

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2002 年 8 月 29 日 (29.08.2002)

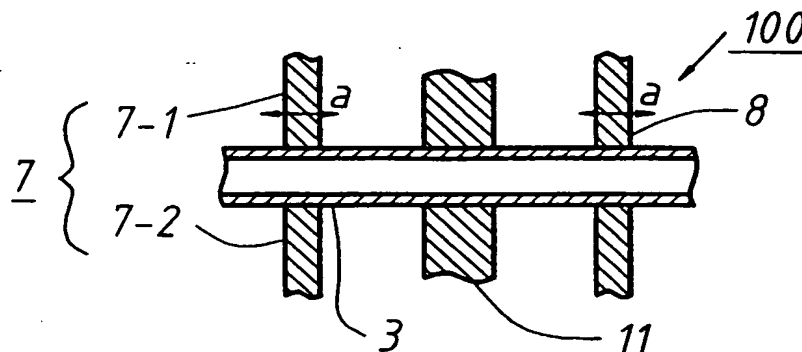
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 02/066098 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: A61M 1/14  
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/01174  
(22) 国際出願日: 2002 年 2 月 13 日 (13.02.2002)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
実願2001-1706 2001 年 2 月 21 日 (21.02.2001) JP  
特願2001-189476 2001 年 6 月 22 日 (22.06.2001) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シミズメ  
ディカルケア株式会社 (SHIMIZU MEDICAL CARE  
CO., LTD.) [JP/JP]; 〒100-0005 東京都千代田区丸の内  
二丁目 3 番 2 号 Tokyo (JP).  
(72) 発明者: および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 新井 隆
- (ARAI, Takashi) [JP/JP]; 〒411-0029 静岡県三島市  
光ヶ丘 4 5 8 9-4 Shizuoka (JP). 野村 一英 (NO-  
MURA, Kazuhide) [JP/JP]; 〒418-0061 静岡県富士宮  
市北町 8 番 7 号 Shizuoka (JP).  
(74) 代理人: 三井 孝夫 (MITSUI, Takao); 〒417-0001 静岡  
県富士市今泉 1 7 1 6-7 ヴィラ千日 D-2 0 1 三  
井国際特許事務所 Shizuoka (JP).  
(81) 指定国 (国内): AU, CA, CN, JP, KR, SG, US.  
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, DE, DK,  
ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, SE).  
添付公開書類:  
— 国際調査報告書  
2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: PLASTIC TUBE PROCESSING METHOD AND DEVICE

(54) 発明の名称: プラスチックチューブ処理方法及び装置



(57) Abstract: Sealing and joining of plastic tubes are disclosed. Clamp mechanisms (7, 8) for plastic tubes and an auxiliary clamp mechanism (11) therefor are installed, and an electric heating wire cutter (9) and an infrared heater (10) are installed. A plastic tube (3) is fusion-cut by moving the electric heating wire cutter (9) in a cross direction while clamping the plastic tube (3) by the clamp mechanisms (7, 8). Cut ends (6, 6') are noncontact-wise heated by the infrared heater (10) to have

fusion zones (13, 13') formed on their inner surface and end surfaces, which are then crushed by the auxiliary clamp mechanism, the opposed inner surfaces being fused to serve as sealed ends. During tube cutting, the sealed end is cut by the electric heating wire (9), the cut end surface is noncontact-wise heated by infrared rays, and end surfaces are abutted against each other within a shaping form, thus forming the fusion zones.

[続葉有]

WO 02/066098 A1

BEST AVAILABLE COPY



---

(57) 要約:

プラスチックチューブの封止及び接続が開示される。プラスチックチューブのためのクランプ機構 7, 8 及びその補助クランプ機構 11 を設けると共に、電熱線カッタ 9 及び赤外線加熱器 10 を設ける。クランプ機構 7, 8 によってプラスチックチューブ 3 をクランプしつつ電熱線カッタ 9 を交差方向に移動させることにより熔融切断する。切断端 6, 6' は赤外線加熱器 10 により非接触的に加熱され、その内面及び端面に熔融部 13, 13' が形成され、補助クランプ機構により圧潰し対向内面を融着し封止端とする。チューブ接続時は封止端を電熱線カッタ 9 により切除し、切断端面を赤外線で非接触加熱し、端面同士を整形型内で突当ることにより溶着部とする。

## 明 細 書

プラスチックチューブ処理方法及び装置発明の背景

- 5        この発明はプラスチックチューブの封止若しくは接続のための処理方法及び装置に関するものであり、腹膜透析において患者の腹腔と透析液バックとの間のプラスチックチューブ（トランスファチューブ）の切離し及び接続を無菌にて患者自らが行うため等に特に好適なものである。

10

背景技術

- 腹膜透析においては患者の腹腔にはプラスチックチューブ（カテーテル）の一端が埋め込まれ、プラスチックチューブの他端は透析液バックが接続される。透析液バックの交換作業に際しては、第 1  
15    段階として、交換に先立ってプラスチックチューブを切断すると共に切断端の封止を行い、第 2 段階として患者腹腔からのプラスチックチューブの封止端部を新規な透析液バックからのプラスチックチューブの封止された端部との接続を行うようにしている。そして、患者自らの作業が可能ないようにプラスチックチューブの封止及び接  
20    続作業の自動化のためのシステムが各種提案されている。

- 従来技術として特開平 6 - 1 9 7 9 5 7 号公報においては、プラスチックチューブの切断時はプラスチックチューブを一對の離間したクランプによって平坦状にクランプし、電熱ヒータにより加熱された薄い銅版であるウエーハをプラスチックチューブの交差方向に  
25    移動させることによりクランプ部間においてプラスチックチューブを切断する。そして、クランプをウエーハ面と平行に次いでウエーハ面と直交する方向移動させることによりプラスチックチューブ切

断端をウエーハに形成される凹部に導入する。そのため、凹部への導入長さ分プラスチックチューブ切断端が熱熔融され、そして最終的には低温のクランプがウエーハに接触することによりプラスチックチューブは冷却され、プラスチックチューブの封止端部が形成される。プラスチックチューブの封止端部同士の接続（溶接）を行う際には封止端部を対向させた状態でプラスチックチューブをクランプし、加熱されたウエーハを交差方向に移動することによりチューブの封止端部を切除する。そして、プラスチックチューブを保持した状態でクランプを振るよう移動させることによりプラスチックの端部を開口させ、ついでクランプを相互に接近する方向に移動させることによりプラスチック開口端面同士を融着させ、プラスチックチューブの接続が完了する。

特開平 6 - 1 9 7 9 5 7 号公報の方法はプラスチックチューブの封止端部の形成に際しては電熱ヒータにより加熱される薄い銅版であるウエーハに形成される凹部にプラスチックチューブの切断端を導入することによりプラスチックチューブを熔融させ、プラスチックチューブの接続（溶接）に際しては加熱されたウエーハをプラスチックチューブに対して拭うよう移動させることによりプラスチック封止端部の除去及びプラスチックチューブの端面の熔融を行っている。そのため、温度がせいぜい 3 0 0 ℃ のウエーハに熔融物が付着しやすく、雑菌による感染防止の観点からウエーハはその都度使い捨てにしており、透析コストが嵩む原因の一つとなっていた。また、プラスチックチューブの封止端部の形成のためプラスチックチューブの切断端をウエーハに形成される凹部に導入する必要があるためプラスチックチューブのクランプの複雑かつ微妙な動きが必要となり、高精度の制御装置が必要となるため装置コストが嵩む欠点があった。

装置コストを低減するための改善として特開平 10-165498 号公報では回転型のクランプと封止補助チューブの採用を行うものを開示する。即ち、特開平 10-165498 号公報に開示された技術では一对の回転クランプを離間させて配置し、一方の回転クランプに腹腔からのプラスチックチューブ及び封止補助チューブをクランプし、他方の回転クランプには透析液バックからのプラスチックチューブを及び封止補助チューブをクランプする。そして、プラスチックチューブの切断時は回転クランプ間をウエーハ（特開平 10-165498 号公報の場合は特開平 6-197957 号公報と異なりウエーハ内にヒータを内臓している）を移動させ、ウエーハの熱によってプラスチックチューブを切断する。そして、回転クランプを回転させることによりプラスチックチューブの熔融切断端を相手方の回転クランプにクランプされた封止補助チューブに対向させ、クランプを向き合う方向に移動させることによりプラスチックチューブの切断端に対向した補助チューブに対し端面同士で溶着する。

この特開平 10-165498 号公報の技術においてはクランプの動作に関しては比較的単純化がされてはいるが、依然として使い捨てのウエーハを使用している。また、そしてウエーハとしてはヒータ内臓の高価なものであり、しかも封止補助チューブが必要であるため透析コストが高くなるものとなっていた。

この発明は以上の従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、プラスチックチューブの無菌での切離し及び接続を低コストにて実現しうるようにすることを目的とする。

25

#### 発明の開示

この発明によれば、プラスチックチューブを切断するべく処理す

る方法であって、プラスチックチューブを長手方向に緊張するべく同方向に離間した一对の部位間で扁平状にクランプしつつ、一对のクランプ部間で線状発熱体をプラスチックチューブに交差する方向に移動させることによりプラスチックチューブを熔融切断する方法

5 提供される。

この発明によれば、プラスチックチューブの切断端部を封止するべく処理する方法であって、プラスチックチューブを切断端部に近接して扁平状にクランプしつつ、クランプ部に近接したプラスチックチューブ端面は開口させ、プラスチックチューブの少なくとも開口端より臨まれる内周面を非接触式に熔融状態に至るまで加熱し、  
10 プラスチックチューブ端部を外周側より圧潰することにより対向内周面同士を溶着せしめ、これによりプラスチックチューブの切断端部の封止を行う方法が提供される。

この発明によれば、一对のプラスチックチューブの切断端面を接続するべく処理する方法であって、一对のプラスチックチューブを切断端面に近接した部位を扁平状としつつ端面は実質的に円形に開口するようにクランプし、一对のプラスチックチューブの少なくとも対向した開口端面を非接触的に熔融状態に至るまで加熱し、それぞれのプラスチックチューブをその外周を規制しつつ相互に接近する方向に移動させることにより対向した開口端面同士を当接・溶着  
20 させる方法が提供される。

この発明によれば、プラスチックチューブを切断するべく処理する方法であって、緊張されたプラスチックチューブを長手方向に離間した一对の部位間で扁平状にクランプしつつ、一对のクランプ部間で線状発熱体とプラスチックチューブとを相対的に交差する方向に移動させることによりプラスチックチューブを熔融切断する方法  
25 が提供される。

- プラスチックチューブの熔融切断はニクロム線や白金線のような線状発熱体とプラスチックチューブとを交差方向に相対移動させることにより行われる。従来の特開平6-197957号公報や特開平10-165498号公報のウエーハによる切断とは異なり、ニ
- 5 クロム線や白金線のような高温の線状発熱体の交差方向における相対移動によるプラスチックチューブの切断は発熱体の高温により雑菌が生ぜず、また線径を適度に細くすることにより極めて良好な切れ味を得ることができる。切れ味が良好であるため、熔融物の付着が殆ど無くニクロム線や白金線の殆ど全耐久期間にわたっての繰返
- 10 しの使用が可能であり、従来技術におけるウエーハの使い捨てと比較してランニングコストの大幅削減を実現することができる。また、従来技術における金属薄片としてのウエーハによる間接的な加熱と比較して、高い電力消費効率を得ることができ、エネルギー効率の観点からのコスト低減をも実現することができる。
- 15 この発明によれば、プラスチックチューブの切断端部を封止するべく処理する方法であって、プラスチックチューブを切断端部に近接して扁平状にクランプしつつ、クランプ部に近接したプラスチックチューブ端面は開口させ、プラスチックチューブの少なくとも開口端より臨まれる内周面を非接触式に熔融状態に至るまで加熱し、
- 20 プラスチックチューブ端部を外周側より圧潰することにより対向内周面同士を溶着せしめ、これによりプラスチックチューブの切断端部の封止を行う方法が提供される。

- プラスチックチューブの切断端面は外部よりその少なくとも内周面が非接触的に加熱され、その後プラスチックチューブ端部を外側
- 25 から圧潰することにより内周対向面が溶着され、プラスチックチューブの切断端部の封止が行われる。非接触加熱であるため従来の特開平6-197957号公報のようなウエーハに形成される凹部へ

の導入による封止と比較してウエーハの使い捨てが必要なくなりランニングコストを削減しうるとともにウエーハの凹部にプラスチックチューブ端部を導入するためのクランプの精巧複雑な動作機構が不要であり、単純な動作のみであり自動化装置のコストも低減しう  
5 る。また、特開平10-165498号公報のような回転クランプによる封止における補助チューブが不要となるためこの点でもコスト低減を図ることができる。

この発明によれば、一对のプラスチックチューブの切断端面を接続するべく処理する方法であって、一对のプラスチックチューブを  
10 切断端面に近接した部位を扁平状としつつ端面は実質的に円形に開口するようにクランプし、一对のプラスチックチューブの少なくとも開口端面を非接触的に熔融状態に至るまで加熱し、一对のプラスチックチューブの加熱された開口端面を対向させると共にそれぞれのプラスチックチューブをその外周を規制しつつ相互に接近する方  
15 向に移動させることにより対向した開口端面同士を当接・溶着させる方法が提供される。

一对のプラスチックチューブの少なくとも開口端は非接触的な加熱を受け、その後一对のプラスチックチューブは外周を規制しつつ相互に接近する方向に移動され、加熱を受けた開口端は当接し溶着  
20 され、これによりプラスチックチューブの接続が行われる。非接触による一对のプラスチックチューブの加熱方式により従来のウエーハのような使い捨て部品を使用しないためランニングコストの低減を実現することができる。また、溶着中のプラスチックチューブの外周を規制しているためバリのない又は少ない滑らかな接続を実現  
25 することができる。また、外周規制手段との接触によってプラスチックチューブの早期冷却が実現するため融着作業時間が少なくサイクルタイムの短縮を図ることができる。



この発明によれば、プラスチックチューブの端部を封止するべく処理する方法であって、プラスチックチューブをその長手方向に緊張させて同方向に離間した一対の部位において外側から扁平にクランプし、一対のクランプ部間において線状発熱体とプラスチックチューブとの交差方向の相対移動によりプラスチックチューブを熔融状態下で切断し、切断端より臨まれるプラスチックチューブの内周部分を非接触的に加熱し、このプラスチックチューブを外側から圧潰することにより加熱内周部分同士を融着に至らしめ、これによりプラスチックチューブの端部を封止する方法が提供される。

- 5
- 10 線状発熱体との交差方向の相対移動によりプラスチックチューブの切断が行われ、その後切断端より臨まれるプラスチックチューブ内周を非接触的に加熱し、外側から圧潰することにより対向内周面を溶着し、これによりプラスチックチューブの端部を封止を行っており、従来のウエーハのような使い捨ての部品を使用することなく
- 15 プラスチックチューブの封止端部の形成が可能となり、コスト低減を図ることができる。

- この発明によれば、内部に液体を有したプラスチックチューブの端部を封止するべく処理する方法であって、プラスチックチューブをその長手方向に緊張するべく同方向に離間した一対の部位において外側から扁平にクランプしつつクランプ部間の液体をクランプ部の外側におけるプラスチックチューブの部位に移行させ、一対のクランプ部間において線状発熱体とプラスチックチューブとの交差方向の相対移動によりプラスチックチューブを熔融状態下で切断し、切断端より臨まれるプラスチックチューブの少なくとも内周部分を
- 20 非接触的に加熱し、このプラスチックチューブを外側から圧潰することにより加熱内周部分同士を融着に至らしめ、これにより内部に液体を有したプラスチックチューブの端部を封止する方法が提供さ
- 25

れる。

プラスチックチューブの内部には液体が含まれているがクランプ部間におけるプラスチックチューブの部位の液体をクランプ部の外側に移行させているため、切断部には液体が残存せず、線状発熱体  
5 によるプラスチックチューブの切断時にその漏洩や熱による蒸発がなく、衛生的な環境を長期にわたり保持することができる。

この発明によれば、それぞれが一端で封止された一对のプラスチックチューブを接続するべく処理する方法において、一对のプラスチックチューブをそれぞれの封止端部に近接した部位において扁平  
10 にクランプすると共に、クランプ部より封止端部側においてプラスチックチューブを軸線方向に緊張しうるように保持し、線状発熱体とプラスチックチューブとを交差方向に相対移動させプラスチックチューブを切断することによりクランプ部より封止端部側のプラスチックチューブの部分を切除すると共にプラスチックチューブの封  
15 止端部を開口させ、一对のプラスチックチューブの少なくとも開口端面を非接触的に加熱し、一对のプラスチックチューブの前記加熱された開口端面を軸線方向に対向させると共に一对のプラスチックチューブをその外周を規制しつつその軸線方向に相互に近接する方向に移動させて、一对のプラスチックチューブの加熱された開口端  
20 面同士を突き当てることにより開口端面同士を融着せしめる方法が提供される。

端部が封止された一对のプラスチックチューブの接続は線状発熱体の交差方向移動による封止端部の除去によりプラスチックチューブの端部を開口させ、少なくともこの開口端部を非接触的に加熱し、  
25 その後一对のプラスチックチューブを対向方向に開口端部が当接・溶着に至るまで移動して行っており、線状発熱体による切断及び非接触型の加熱の採用により従来技術におけるウエーハのような

使い捨て部品が不要であり、また溶着時に成形型などにより外周の規制を行っているためバリのない又は少ない綺麗な接続状態を実現することができる。

この発明によれば、それぞれが一端で封止され、内部に液体を有する一対のプラスチックチューブを接続するべく処理する方法において、それぞれのプラスチックチューブを封止端部に近接した部位において扁平にクランプしつつクランプ部に対し流体を封止端部から離間側に移行させると共に、クランプ部より封止端部側においてプラスチックチューブを軸線方向に緊張しうるように保持し、線状発熱体とプラスチックチューブとを相対的に交差方向に移動させプラスチックチューブを切断することによりクランプ部より封止端部側のプラスチックチューブの部分を切除すると共にプラスチックチューブの封止端部を開口させ、一対のプラスチックチューブの少なくとも開口端面を非接触的に加熱し、一対のプラスチックチューブを軸線方向に対向して位置させた状態においてプラスチックチューブの外周を規制しつつ軸線方向に相互に近接する方向に移動させて、一対のプラスチックチューブの加熱された開口端面同士を突き当てることにより開口端面同士を融着せしめる方法が提供される。

この発明によれば、プラスチックチューブを切断するべく処理する装置であって、線状発熱体と、プラスチックチューブを長手方向に緊張させつつ同方向に離間した一対の部位間で扁平状にクランプするクランプ手段とより成り、クランプ手段に近接させて前記線状発熱体とプラスチックチューブとの交差方向移動によりプラスチックチューブを熔融切断することを装置が提供される。

この発明によれば、内部に液体を有したプラスチックチューブを切断するべく処理する装置であって、線状発熱体と、プラスチックチューブを長手方向に緊張させつつ同方向に離間した一対の部位間

で扁平状にクランプするクランプ手段と、クランプ間の液体をクランプ部の外側におけるプラスチックチューブの部位に移行せしめる手段とより成り、クランプ手段によるクランプ部間において前記線状発熱体とプラスチックチューブとを交差方向に相対移動させることによりプラスチックチューブを熔融切断することを装置が提供される。

プラスチックチューブの内部には液体が含まれていても、移行手段はクランプ部間の液体を封止端部より離間側に移動・排除するように作用する。そのため、切断部には液体が残存せず、線状発熱体によるプラスチックチューブの切断時にその漏洩や熱による蒸発がなく、衛生的な環境を長期にわたり保持することができる。

内部に液体が含まれているプラスチックチューブの接続に際しては溶着部の周囲を熱収縮プラスチックフィルムで包囲せしめることができ、これにより溶着部を補強し、プラスチックチューブの接続をより完全にすることができる。

この発明によれば、プラスチックチューブの切断端部を封止するべく処理する装置であって、プラスチックチューブをその切断端部を開口させた状態でその開口部に近接して扁平状にクランプするクランプ手段と、プラスチックチューブの少なくとも開口端より臨まれる内周面を非接触式に熔融状態に至るまで加熱する加熱手段と、プラスチックチューブ端部を外周側より圧潰するように保持する保持手段とを備え、プラスチックチューブの開口端における対向熔融内周面を密着に至らせるべく保持し、プラスチックチューブの切断端部を封止することを装置が提供される。

プラスチックチューブを端部が開口するようにクランプし、開口端よりその内面を非接触式に加熱し、加熱内周面を密着するようにプラスチックチューブを扁平にすることでプラスチックチューブの

切断端部の封を行うことができる。

この発明によれば、一对のプラスチックチューブの切断端面を接続するべく処理する装置であって、一对のプラスチックチューブを切断端面に近接した部位が扁平状となりかつ端面は実質的に円形に開口するようにクランプするクランプ手段と、一对のプラスチックチューブの少なくとも開口端面を非接触的に溶融状態に至るまで加熱する加熱手段と、プラスチックチューブの外周を規制する規制手段とを備え、プラスチックチューブの加熱された開口端面を軸線方向に対向させた状態でそれぞれのプラスチックチューブをその外周を規制しつつ相互に接近する方向に移動させることにより対向した開口端面同士を当接・溶着させることを装置が提供される。

プラスチックチューブをその封止端に近接してクランプし、クランプ部に近接してプラスチックチューブの少なくとも開口端を非接触的に加熱し、プラスチックチューブの外周を規制しつつプラスチックチューブの端部を接近方向に移動させることにより溶融した開口端が突当溶着されることによりプラスチックチューブの接続を行うことができる。

この発明によれば、プラスチックチューブの端部を封止するべく処理する装置であって、緊張状態のプラスチックチューブを長手方向に離間した一对の部位にて扁平になるように外側からクランプするクランプ手段と、線状発熱体と、一对のクランプ部間において線状発熱体とプラスチックチューブと相対的交差方向移動によりそれぞれのクランプ手段に近接した部位においてプラスチックチューブを溶融状態で切断する切断手段と、切断端より臨まれるプラスチックチューブの少なくとも内周部分を非接触的に加熱する加熱手段と、プラスチックチューブを外側から圧潰することにより加熱内周部分同士を融着に至らしめ、これにより液体収容部まで延びるプラ

—  
スチックチューブの端部を封止する封止手段とを具備したことを装置が提供される。

5 クランプ手段は緊張状態のプラスチックチューブを長手方向に離間した一对の部位にて扁平になるように外側からクランプし、切断手段は線状発熱体をプラスチックチューブとで相対的に交差方向に移動させることによりプラスチックチューブの切断を行い、加熱手段は、切断端より臨まれるプラスチックチューブの少なくとも内周面を非接触的に加熱し、封止手段は、非接触加熱を受けたプラスチックチューブを外側から圧潰することにより対向内周面を溶着し、  
10 これによりプラスチックチューブの端部を封止を行うことができる。

この発明によれば、内部に液体を有したプラスチックチューブの端部を封止するべく処理する装置であって、プラスチックチューブを長手方向に緊張させて同方向に離間した一对の部位にて扁平になるように外側からクランプするクランプ手段と、クランプ部間の液体をクランプ部の外側におけるプラスチックチューブの部位に移行せしめる手段と、線状発熱体と、一对のクランプ部間においてプラスチックチューブと線状発熱体との交差方向移動によりクランプ手段の間においてプラスチックチューブを熔融状態で切断する切断手段と、切断端より臨まれるプラスチックチューブの少なくとも内  
15 周部分を非接触的に加熱する加熱手段と、プラスチックチューブを外側から圧潰することにより加熱内周部分同士を融着に至らしめ、これにより液体収容部まで延びるプラスチックチューブの端部を封止する封止手段とを具備したことを装置が提供される。

この発明によれば、それぞれが一端で封止された一对のプラスチックチューブを接続するべく処理する装置において、一对のプラスチックチューブをその封止端部に近接した部位において扁平にク  
25 ランプする手段と、クランプ部から延びてくるプラスチックチューブ

の封止端部を軸線方向において緊張しうるように保持する保持手段と、線状発熱体と、プラスチックチューブと線状発熱体とを交差方向に相対移動させることによりそれぞれのクランプ部に近接した部位においてプラスチックチューブを熔融状態下で切断する切断手段と、  
5 一对のプラスチックチューブの少なくとも開口端を非接触的に加熱する加熱手段と、一对のプラスチックチューブをその外周を規制する外周規制手段と、一对のプラスチックチューブの加熱された対向端を軸線方向に対向させた状態において前記外周規制手段により外周を規制しつつ一对のプラスチックチューブを軸線方向に相互  
10 に近接する方向に移動せしめることによりプラスチックチューブの開口端同士を溶着接続せしめる接続手段とを具備したことを装置が提供される。

クランプ手段は一对のプラスチックチューブをその封止端部が軸線方向において対向するようにかつ封止端部に近接した部位において  
15 扁平にクランプし、保持手段はクランプ部から延びてくるプラスチックチューブの封止端部を軸線方向において緊張しうるように保持し、切断手段はプラスチックチューブと線状発熱体とを相対的に交差方向に移動させることによりそれぞれのクランプ部に近接した部位においてプラスチックチューブを熔融状態下で切断し、加熱手  
20 段は一对のプラスチックチューブの少なくとも開口端を非接触的に加熱し、外周規制手段は一对のプラスチックチューブをその外周を規制し、接続手段は、前記外周規制手段により外周が規制された一对のプラスチックチューブを軸線方向に相互に近接する方向に移動せしめることによりプラスチックチューブの加熱された開口端同士  
25 の溶着接続を行うことができる。

この発明によれば、それぞれが一端で封止され、内部に流体を有した一对のプラスチックチューブを接続するべく処理する装置にお

- いて、一对のプラスチックチューブをその封止端部に近接した部位において扁平にクランプする手段と、封止端からクランプ部までの液体を封止端から離間側に移行させる手段と、クランプ部から延びてくるプラスチックチューブの封止端部を軸線方向において緊張し
- 5 うるよう保持する保持手段と、線状発熱体と、プラスチックチューブと線状発熱体とを交差する方向に相対移動させることによりそれぞれのクランプ部に近接した部位においてプラスチックチューブを熔融状態で切断する切断手段と、一对のプラスチックチューブの少なくとも開口端を非接触的に加熱する加熱手段と、一对のプラスチックチューブをその外周を規制する外周規制手段と、加熱された開口端が対向位置した一对のプラスチックチューブを前記外周規制手段内において軸線方向に相互に近接する方向に移動せしめることによりプラスチックチューブの開口端同士を溶着接続せしめる接続手段とを具備したことを装置が提供される。
- 10 プラスチックチューブの内部には液体が含まれている場合において、移行手段はクランプ部に対し液体を封止端部より離間側に移動・排除するように作用する。そのため、切断部には液体が残存せず、線状発熱体によるプラスチックチューブの切断時にその漏洩や熱による蒸発がなく、衛生的な環境を長期にわたり保持することができる。
- 20 内部に液体が含まれるプラスチックチューブの接続を行う上記装置において、プラスチックチューブの溶着部の周囲を熱収縮プラスチックフィルムで包囲せしめる手段を設けることができる。これにより接続部を補強し、プラスチックチューブのより確実な接続を実現することができる。
- 25

この発明によれば、プラスチックチューブの切断・封止及び溶着・接続などの処理を行うための装置であって、プラスチックチューブ



を扁平にクランプするための離間した一对のクランプ手段と、一对のクランプ手段間に配置され、それぞれのクランプ手段から延びてくるプラスチックチューブを長手方向に緊張するべく保持する保持手段と、線状発熱体と、各クランプ手段に近接して線状発熱体とプラスチックチューブとを相対的に交差方向に移動させプラスチックチューブを熔融状態で切断する切断手段と、プラスチックチューブの内周及び端面を非接触的に加熱する加熱手段とを具備したことを装置が提供される。

腹膜透析などにおける患者と透析液バックとを接続するプラスチックチューブの切断の如き場合は、一对のクランプ手段は、プラスチックチューブの長手方向における一对の離間した部位で外側から扁平にクランプし、切断手段は線状発熱体を交差方向に移動させることにより一对のクランプ部間においてそれぞれのクランプ部に近接してプラスチックチューブを熔融状態で切断し、加熱手段はそれぞれの切断端より臨まれるプラスチックチューブの内周及び端面を非接触的に加熱し、保持手段によりプラスチックチューブを外側から圧潰することにより加熱内周部分同士を融着に至らしめ、これにより患者からのプラスチックチューブの切断端部及び透析液バックからのプラスチックチューブの切断端部を無菌にて封止することができる。また、腹膜透析の開始において、患者からのプラスチックチューブの封止端と透析液バックからのプラスチックチューブの封止端とを接続する場合は、前記クランプ手段は、前記封止端を軸線方向において対向するように位置させ、それぞれのプラスチックチューブを封止端部に近接した部位において扁平にクランプすると共に、保持手段はクランプ部より封止端部側においてプラスチックチューブを軸線方向に緊張しうるように保持し、切断手段は線状発熱体を交差方向に移動させることによりクランプ部から延びるプラ

- スチックチューブを熔融状態で切断することによりプラスチックチューブの端部を開口させ、加熱手段により軸線方向に対向して位置する一対のプラスチックチューブの内周面及び端面の非接触的加熱を行い、一対のプラスチックチューブの加熱された開口端面同士を当接にさせることにより開口端面同士を融着せしめる。この装置は、単独で、プラスチックチューブの切断・封止、並びに封止端面同士の溶着の作業を行うことができ、患者自らによる腹膜透析における作業の自動化を行うことができ、また、切断については熔融物の付着の少ない線状発熱体を使用し、封止及び接続作業における加熱においては非接触型であるために従来技術における使い捨てのウェーハの使用と比較して腹膜透析作業におけるランニングコストの低減を図ることができる。また、非接触型の加熱装置は封止作業と接続作業とで共用しているため、装置の低コスト化に寄与させることができる。
- 15 上記発明において、前記加熱手段は被加熱部に照射される赤外線を発生する赤外線発生手段とすることができる。赤外線による至近距離での加熱により省エネルギーで効率的な加熱が行われ、しかも無接触であるため無菌状態の維持が容易となる。また、赤外線発生手段は電熱式ヒータとすることができる。
- 20 上記発明において、溶着時のプラスチックチューブの外周を規制する規制手段を更に具備せしめることができる。前記外周規制手段は合体時にプラスチックチューブの外径に見合った内径の筒状の空間を形成する割型とすることができる。
- 25 上記発明において、プラスチックチューブは内部に液体を有したものである場合において、保持手段により保持されたプラスチックチューブの部位における液体をクランプ部の外側におけるプラスチックチューブの部位に移行せしめる手段を具備せしめることができる。

- プラスチックチューブの内部には液体が含まれているが、移行手段は液体をクランプ部の外側におけるプラスチックラブの部位に移動・排除するように作用する。そのため、プラスチックチューブの切断部には液体が残存せず、線状発熱体によるプラスチックチューブの切断時にその漏洩や熱による蒸発がなく、衛生的な環境を長期にわたり保持することができる。

- 前記移行手段はプラスチックチューブを把持する一対のクランプ部材と、クランプ部材を横移動させる手段とを具備することができる。クランプ部材を横移動させることによりクランプを兼用させつつ切断部からの液体の排除が可能となる。

- 前記移行手段はプラスチックチューブを把持する一対のローラと、ローラを回転させる手段とを具備することができる。ローラの回転により液体の排除を行っているためローラに対するチューブの姿勢にかかわらず液体の確実な移動・排除が可能となる。
- 15 前記移行手段は底面がプラスチックチューブに当接する実質的に断面 L 形状の一対のクランプ部材を具備せしめることができる。断面 L 形状のクランプ部材によりプラスチックチューブの広範囲な部分において液体の排除が単なるクランプ作動のみで可能であり、構成を単純化しコストダウンを実現することができる。

20

#### 図面の簡単な説明

図 1 A ～ 図 1 E は腹膜透析における一連の手順を概略的に示す図である。

図 2 はプラスチックチューブの封止部を示す斜視図である。

- 25 図 3 はプラスチックチューブの溶着部を示す斜視図である。

図 4 A ～ 図 4 H はプラスチックチューブの切断・封止作業における一連の手順を示す図である。

図 5 はクランプ機構の概略構成を示す斜視図である。

図 6 A から図 6 H はプラスチックチューブの接続作業における一連の手順を示す図である。

図 7 A は整形型の開放状態の概略斜視図を示す。

5 図 7 B は整形型の閉鎖状態の概略斜視図を示す。

図 8 A ～図 8 D は図 4 A ～図 4 D と同様であるが、クランプによるしごき（横移動）による液体の排除を行う変形例を概略的に示す図である。

10 図 9 は第 2 の実施形態におけるクランプ機構の概略的側面図である。

図 10 は図 9 のクランプ機構の概略的平面図である。

図 11 A ～図 11 H は第 2 実施形態におけるプラスチックチューブの切断・封止のための一連の手順を示す図である。

15 図 12 A ～図 12 H は第 2 実施形態におけるプラスチックチューブの接続作業における一連の手順を示す図である。

図 13 は第 3 の実施形態におけるクランプ機構の概略的側面図である。

図 14 は図 13 のクランプ機構の概略的平面図である。

20 図 15 A ～図 15 H は第 3 の実施形態におけるプラスチックチューブの切断・封止のための一連の手順を示す図である。

図 16 A ～図 16 H は第 3 の実施形態におけるプラスチックチューブの接続作業における一連の手順を示す図である。

25 図 17 A 及び図 17 B はプラスチックチューブの接続部を熱収縮チューブで被覆する変形実施形態における型開き状態及び型閉鎖状態をそれぞれを示す概略図である。

図 18 は接続作業完了後のプラスチックチューブの接続部の模式的断面図である。

## 発明を実施するための最良の形態

### 一般的説明

図 1 A ～ 図 1 E この発明の実施形態における方法及び装置による  
5 腹膜透析の方法を概略的に示しており、図 1 A は透析作業中を示し、  
患者 1 の腹腔と透析液バック 2 との間をプラスチックチューブ 3 が  
延びており、透析液バック 2 からの透析液はプラスチックチューブ  
3 を介して患者 1 の腹腔に導入される。図示しないが、透析液バック  
2 から排液バックへの切替手段も設けられ、腹腔からプラスチック  
10 クチューブ 3 を介して排液バックの排液が行われるようになっている。  
る。

透析作業は通常であれば 30 分程度で完了し、図 1 B に示す作業  
装置 100 によりプラスチックチューブ 3 の切離し作業が行われる。  
後述の通り、この切離し作業に際しては、先ず、プラスチックチュー  
15 ーブ 3 を一对の離間した部位にてクランプすることにより患者 1 の  
腹腔及び透析液バック 2 からの液漏れを防止しつつ電熱線による切  
断を行い、次いで、プラスチックチューブ 3 の開口した切断端の内  
周面を赤外線などにより非接触的に加熱し、その後外側よりプラス  
チックチューブを圧潰することにより対向内周面を相互に密着する  
20 ことにより平坦状に封止する。図 1 B において 5, 5' はこのように  
してプラスチックチューブ 3 に形成された封止端を示す。(封止端  
5, 5' の形状については図 2 を参照。) その後、使用済みとなった透  
析液バック 2 は廃棄することになる。図 1 C は透析作業の完了状態  
を示し、患者 1 の腹腔からは端部 5 が封止されたプラスチックチュ  
25 ーブ 3 が延びている。

次回の透析作業は 5 ～ 6 時間経過後に行われる。図 1 D のように  
新規な透析バック 2 A が準備され、透析バック 2 A から延びてくる

プラスチックチューブ 3 A を患者 1 からのプラスチックチューブ 3 に接続する作業が行われる。後述のように、作業装置 100 によりプラスチックチューブ 3, 3A の封止端 5, 5A の手前をクランプすることにより液漏れを防止しつつ封止端部 5, 5A を電熱線によって切除し、これにより形成された開後端部を赤外線によって非接触的に加熱し、加熱された開口端部を突当式に溶着することによりプラスチックチューブ 3, 3A の溶着を行う。このようにして形成されたプラスチックチューブ 3, 3A 間の熱溶着部を図 1 E の 4 (図 3 も参照) にて示す。

- 10 再び、5～6 時間経過すると次回の腹膜透析作業が行われるがそのとき図 1 A から図 1 E において既に説明の手順が再び繰り返されることになる。

### 第 1 実施形態

- 15 以下この発明の実施形態としての腹膜透析中におけるプラスチックチューブの切離し及び接続作業について図 4 A～図 7 B を参照してより詳細に説明する。作業装置 100 は、基本的には、プラスチックチューブ 3 の長手方向に同軸状態に配置された一対のクランプ機構 7 (図 5 参照) 及び 8 と、一対の電熱線カッタ 9 と、赤外線加熱器 10 と、補助クランプ機構 11 と、成形型 14 (図 7 A 及び図 20 7 B 参照) から構成される。

- クランプ機構 7 及び 8 はこの発明のクランプ手段を構成し、その各々が同軸方向に前後に (図 4 A の矢印 a の方向に) ある程度の距離移動可能に構成される。図 5 に示すようにクランプ機構 7 は一対 25 のクランプ部材 7-1, 7-2 を備えており、クランプ部材 7-1, 7-2 はその各々が上下方向 (図 5 の矢印 b) に移動可能に構成される。そして、クランプ部材 7-1, 7-2 はクランプ面となる下端面、上端面が

それぞれ平坦面状をなしており、クランプ部材 7-1, 7-2 を相互に接近する方向に移動させることによりプラスチックチューブ 3 は図 5 に示すように平坦状に圧潰される。そして、切断端 6 より幾分（数ミリメートル）手前をクランプさせることにより切断端 6 を弾性復帰によりほぼ円形に開口させることができる。また、クランプ部材 7-1, 7-2 を相互に離間する方向に移動させることによりプラスチックチューブ 3 のクランプは解除される。クランプ機構 8 はクランプ機構 7 と同一の構造を備えており、プラスチックチューブ 3 の選択的なクランプ及び解除が可能である。

10 補助クランプ機構 11 はこの発明の保持手段を構成し、クランプ機構 7 及び 8 と同様にクランプ面が平坦な上下のクランプ部材より構成され、上下のクランプ部材が相互に対向及び離間する方向に移動可能に構成されることはクランプ機構 7, 8 と同様である。そして、赤外線加熱機 10 による加熱作業時に補助クランプ機構 11 をプラスチックチューブ軸線上の同軸位置から紙面に直交する方向等において退避させるための直線駆動式若しくはレバー式の退避機構も図示しないが設置されている。

電熱線カッタ 9（図 4 C）はこの発明の切断手段を構成し、ニクロム線や白金線やカンタル線やタングステン線などの線状発熱体とその駆動手段とにより構成することができる。電熱線は通電することによりプラスチックチューブを構成する塩化ビニールやポリプロピレンなどのプラスチック素材の融点（200℃付近）よりはるか高温の例えば 600～800℃程度に加熱される。そして、電熱線カッタ 9 をプラスチックチューブ 3 と直交する方向（紙面と直交する方向）に移動させることによりプラスチックチューブ 3 を熔融切断することができる。高温のニクロム線や白金線により鋭利な切断を行うことができる。そのため、熔融物の付着が長期にわたって無視し

うるため、相当な回数にわたってプラスチックチューブの切断を繰返しの的に行うことができる。

電熱線はその径が細いほど良好な切れ味が得られるが余りに細い場合は寿命が短縮するため切れ味と耐久性とが適当に調和するように線径は選定する必要があるが、0.2 mm 程度の線径のもので十分良好な結果を得ることができた。また電熱線の断面形状としては通常の円形はもとより矩形でもそれ以外の異形断面のものでもよいことはもとよりである。

赤外線加熱器 10 (図 4 E) はこの発明の加熱手段を構成し、この実施形態においては軸方向において反対方向に片持ちに延びる棒状電気抵抗素子発熱体より成る加熱部 12, 12A を備えており、この加熱部 12, 12A をプラスチックチューブ 3 の切断端部を臨ませるように位置させ、加熱部 12, 12A に通電することにより赤熱に至らしめ、赤外線を発生させることによりプラスチックチューブ 3 の切断端部の非接触型加熱、即ち、輻射加熱を行うことができる。非接触型の加熱の採用により従来技術における接触式ウエーハを採用した場合には回避し得ないプラスチック溶融物の付着がない利点がある。また、電気抵抗線により構成される加熱部 12, 12A は通電時に 800℃ を超える高温となるためその近傍に雑菌があってもそれば死滅せしめられ、電熱線 9 による切断時のプラスチックチューブ開口端への雑菌の進入を排除する。そのため、この実施形態における赤外線加熱器 10 による非接触加熱は雑菌による感染防止の観点から優れたものである。また、赤外線加熱器 10 は補助クランプ機構 11 と機械的な干渉が起らないように紙面に直交する方向等に前後に移動せしめる機構 (図示せず) が設けられ、必要ない場合は退避位置している。

成形型 14 (図 6 G) はこの発明の外周規制手段を構成し、プラ



スチックチューブの接続作業に使用されるものであり、プラスチックチューブの接合時に外周を所定径に規制しプラスチックの溶着部を整形するように機能するものである。即ち、図 7 A 及び図 7 B に示すように成形型 1 4 は上型 1 5 と下型 1 6 とからなり、上型 1 5 は下向きの半円形断面の成形面 15-1 を有し、下型 1 6 は下向きの半円形断面の成形面 16-1 を有し、通常では図 7 A のように離間しているが、矢印 c のように相互に接近方向に移動させることにより図 7 B のように上型 1 5 と下型 1 6 とが合体したとき筒状の成形空洞 1 7 (図 6 G も参照) が形成される。プラスチックチューブ 3, 3A の接合時、プラスチックチューブは対向端面を熔融状態にして成形型の筒状空洞 1 7 に両側 (図 7 A の矢印 a2 の方向) から導入され、プラスチックチューブの対向熔融端は突当られ、溶着される。その際、プラスチックチューブの外周は成形型の内部空洞 1 7 の内周に接触するためプラスチックチューブの外周は規制を受け、突当部の肉がバリ状に突出することがないため、綺麗な接合形状を得ることができる。接合形状がスムーズであるため、次回又はその後の接続時にこの部分がクランプされるように場合にも問題なく透析作業を行うことができる。成形型 1 4 へのプラスチックチューブ端部の導入をスムーズに行うため空洞 1 7 の入口部は適宜なテーパ形状とすることができる。

次に、作業装置 1 0 0 による、図 1 B で簡単に説明したプラスチックチューブ 3 の切離し作業の詳細について図 4 A ~ 図 4 B を参照して段階を追って説明すると、図 4 A は第 1 段階を示し、クランプ機構 7 及び 8 に同軸となるように補助クランプ機構 1 1 が退避位置から移動してきて、この状態ではクランプ機構 7, 8, 11 は開放状態であり、図 1 A のように透析液バック 2 から患者 1 の腹腔に延びているプラスチックチューブ 3 が開放状態のクランプ機構 7, 8, 11

に導入される。

次の段階である図 4 B ではクランプ機構 7, 8, 11 は閉鎖される。即ち、図 5 でクランプ機構 7 について示すようにクランプ部材 7-1, 7-2 は相互に接近する方向に移動され、プラスチックチューブ 3 はクランプ機構 7, 8, 11 によって軸方向に離間した 3 ヶ所において平坦に圧潰される。

次に、それまで、紙面に直交する方向に離間した図示しない退避位置にあった電熱線カッタ 9 が駆動され、図 4 C に示すようにクランプ機構 7, 11 間及び 8, 11 間において電熱線カッタ 9 はプラスチックチューブ 3 と直交方向（図 4 C において紙面と直交する方向）に交差移動され、その結果、プラスチックチューブ 3 は熔融切断される。この際、クランプ機構 7, 11 間及び 8, 11 間においてプラスチックチューブ 3 は緊張した状態にあるため電熱線カッタ 9 による鋭利な切断状態を得ることができる。そして、クランプ機構 7, 8 により患者 1 の腹腔及び透析液バック 2 からのプラスチックチューブ 3 は圧潰されているため、透析液の流出は阻止されている。また、電熱線カッタ 9 は細くかつ高温であるため切断時に熔融物の付着が殆ど無く、適切な太さの線径を選択し必要な耐久性の確保さえ配慮すれば殆ど無制限と云々する回数の繰返しの使用が可能であり、また高温により雑菌も死滅されるため衛生上の観点から好適である。

図 4 D は電熱線カッタ 9 によるプラスチックチューブ 3 の切断完了後の状態を示しており、補助クランプ 11 は紙面直交方向に退避され、補助クランプ 11 に保持された切断されたプラスチックチューブ 3 の図示しない中央部が廃棄される。そして、患者腹腔及び透析液バックからのプラスチックチューブ 3 はクランプ機構 7, 8 にクランプされた状態に留まるが、クランプ機構 7, 8 から切断端側ではプラスチックチューブ 3 の緊張は失われており、切断端側でのプ

プラスチックチューブ 3 の切断端 6, 6' ではその弾性下で略円形断面状態に復帰している。

次に、電熱線カッタ 9 は軸心位置から外れた図示しない退避位置に後退され、図 4 E に示すように赤外線加熱器 10 が退避位置から  
5 プラスチックチューブ 8 の切断端に同芯となる位置まで移動せしめられる。

次の段階では図 4 E の状態からクランプ機構 7, 8 は相互に向き合う方向（矢印 a）に軸方向に移動され、図 4 F に示すように赤外線加熱器 10 の加熱部 12, 12A はそれぞれプラスチックチューブ 3, 3A  
10 の切断端 6, 6' の内側に少し入り込んで位置される。そして、赤外線加熱器 10 の加熱部 12, 12A がプラスチックチューブ 3, 3A の内側側壁に非接触で至近距離に位置したところでクランプ機構 7, 8 の移動は停止される。そして、赤外線加熱器 10 に通電を行うことで加熱部 12, 12A は赤熱状態に至らしめられ、これにより発生する  
15 赤外線によりプラスチックチューブ 3 の切断端部内側面及び端面は加熱溶融状態を呈する。図 4 F において 13, 13' はこのような赤外線による非接触加熱により得られるプラスチックチューブ 3 の端部内側面及び端面における溶融部を示している。

次に、溶融部 13, 13' の溶融状態を維持するようにクランプ機構  
20 7, 8 は軸線方向に相互に離間する方向（矢印 a1）に素早く後退され、そして、赤外線加熱器 10 は軸心位置から後退される。

次の段階では図 4 G に示すようにクランプ機構 7, 8 が再び相互に向き合う方向（矢印 a2）に前進され、プラスチックチューブ 3 の切断端 6, 6' は接触しないようにしかし近接位置せしめられ、同時に、  
25 開放状態の補助クランプ機構 11 が退避位置から同芯位置に導入される。

そして、段階図 4 H では補助クランプ機構 11 のクランプ部材が

接近方向に移動され、プラスチックチューブ 3 の切断端 6, 6' が平坦状に圧潰され、これよりプラスチックチューブ 3 の端部における熔融部 13, 13' における対向内周面が相互に密接され溶着に至り、冷却を待つことにより封止端部 5, 5' (封止端部の形状については図 2 参照) が形成される。

次に、作業装置 100 による、図 1 D で簡単に説明したプラスチックチューブ 3, 3A の接続作業の詳細について図 6 A ~ 図 6 H を参照して段階を追って説明すると、図 6 A は第 1 段階を示し、クランプ機構 7 及び 8 に同軸となるように補助クランプ機構 11 が同軸位置に導入される。この状態ではクランプ機構 7, 8, 11 は開放状態であり、図 1 D のように患者の腹腔からのプラスチックチューブ 3 の封止端部 5 と透析液バック 2 A からのプラスチックチューブ 3 A の封止端部 5 A とが圧潰面が補助クランプ機構 11 のクランプ面と平行するように軸線上において正対せしめられる。

次に、図 6 B に示すように補助クランプ機構 11 のクランプ部材が合体方向に移動され、プラスチックチューブ 3, 3A の平坦状の封止端部 5, 5A が補助クランプ機構 11 のクランプ部材間にクランプされる。

次に、それまで退避位置にあった電熱線カッタ 9 が再度導入され、図 6 C に示すようにクランプ機構 7, 11 間及び 8, 11 間においてプラスチックチューブ 3, 3A と直交方向 (図 6 C の紙面と直交する方向) に移動せしめられ、プラスチックチューブ 3, 3A はクランプ機構 7 と補助クランプ機構 11 との間及びクランプ機構 8 と補助クランプ機構 11 との間で比較的緊張状態に保持されているため、プラスチックチューブ 3, 3A はクランプ機構 7, 11 間及び 8, 11 間において鋭利に切断される。

図 6 D は電熱線カッタ 9 によるプラスチックチューブ 3, 3A の切

断完了後の状態を示しており、補助クランプ 11 は封止部 5, 5A から切断部までのプラスチックチューブの切除部分を保持しつつ図示しない退避位置に後退され、補助クランプ 11 に把持された切除部分 5, 5A' は廃棄される。他方、患者腹腔からのプラスチックチューブ 3 及び透析液バックからのプラスチックチューブ 3A はクランプ機構 7, 8 にクランプされた状態に留まるが、クランプ機構 7, 8 から切断端側ではプラスチックチューブ 3, 3A の緊張は失われており、切断端側でのプラスチックチューブ 3, 3A の切断端 6, 6A は略円形断面に復帰している。

- 10 次に、電熱線カッタ 9 は再び退避位置に後退され、図 6 E に示す段階に至り、赤外線加熱器 10 が退避位置からプラスチックチューブ 8 の切断端に同芯となる位置まで再度導入せしめられる。

- 次の段階ではクランプ機構 7, 8 は相互に向き合う方向（図 6 E の矢印 a2）に軸方向に移動され、図 6 F に示すように赤外線加熱器 10 の加熱部 12, 12A はそれぞれプラスチックチューブ 3, 3A の切断端 6, 6A の内側に少し入り込んで位置される。そして、赤外線加熱器 10 の加熱部 12, 12A がプラスチックチューブ 3, 3A の内側側壁に非接触で至近距離に位置したところでクランプ機構 7, 8 の移動は停止される。そして、赤外線加熱器 10 に通電を行うことで加熱部 12, 12A は赤熱せしめられ、これにより発生せしめられる赤外線によりプラスチックチューブ 3, 3A の端部内側面及び端面は加熱溶融状態を呈する。図 6 F において 13, 13A はこのような赤外線による非接触加熱により得られるプラスチックチューブ 3, 3A の端部内側面及び端面における溶融部を示している。そして、プラスチックチューブ 3, 3A の端部の溶融加熱状態を維持するようにクランプ機構 7, 8 は軸線方向に相互に離間する方向に素早く後退（矢印 a1 方向）され、そして、赤外線加熱器 10 は退避位置まで後退される。

次の段階では図 6 G に示すように成形型 1 4 が退避位置からプラスチックチューブ 3, 3A と整列する位置まで移動される。

そして、段階図 6 H ではクランプ機構 7, 8 は再び相互に向き合う方向（矢印 a2 方向）に前進され、プラスチックチューブの切断端 5 6, 6A が合体状態（図 7 B）の上下の型 15, 16 間に形成される筒状空洞 1 7 に導入され、プラスチックチューブの切断端 6, 6A における加熱された端面同士は突当られ、溶融部 13, 13A は相互に溶着し熱溶着部 4 を形成するに至る。赤外線加熱器 1 0 による加熱はプラスチックチューブ 3, 3A の端面のみでなく端面に隣接して内周部も 10 加熱するが、これにより溶融面積が広くなるため突当時の溶着代が大きくなり、良好な融着状態を得ることができる。溶着時においてプラスチックチューブ 3, 3A の外周部は成形型 1 4 の筒状空洞 1 7 の内周により規制され、突当部のバリを抑え、綺麗な接続状態を得ることができる。突当部が冷却すると、成形型 1 4 は図 7 A のよう 15 に上下に開かれ、同時にクランプ機構 7, 8 をアンクランプすることにより、プラスチックチューブ 3, 3A 間での透析液の流通が可能となり、腹膜透析の実施が可能となる。成形型 1 4 は温度が低く、その熱容量はプラスチックチューブの溶融部のそれより圧倒的に小さいため、成形型 1 4 との接触はプラスチックチューブの溶融部の急速冷却を実現し、作業時間の短縮化を図ることができる。 20

#### 第 1 実施形態の部分的変形実施形態

図 8 A ～ 図 8 D は第 1 の実施形態における図 4 A ～ 図 4 D に相当するが、クランプによる液体のしごきを行う変形実施形態を示している。即ち、クランプ 7 によるプラスチックチューブ 3 のクランプ 25 開始時、図 8 A に示すようにクランプ 7, 8 を補助クランプ機構 1 1 に近接位置させ、図 8 B に示すようにプラスチックチューブ 3 をク

ランプし、クランプ状態を維持しつつクランプ 7, 8 を矢印 a1 のように相互に離間する方向に本来の位置まで移動させる。その結果、クランプ 7, 11 間及び 8, 11 間でプラスチックチューブ 3 はしごかれ、液体はクランプ 7, 8 の外側のプラスチックチューブの部位に移  
5 行せしめられ、クランプ 7, 8 間におけるプラスチックチューブの部位に液体の残存がないため、それに継続する電熱線カッタ 9 によるパイプ切断時に液漏れや電熱線の熱による液の蒸発のおそれを解消しうる点で好都合である。プラスチックチューブ 3 の接続時においても、図 6 A から図 6 C の動作においてクランプ 7, 8 の同様なしご  
10 き作用を惹起させ、同等の効果を奏することができる。

以上の第 1 の実施形態において、プラスチックチューブ 3, 3A の端部の加熱のための加熱部 6, 6A はプラスチックチューブの内面に幾分突出する形状としたが後述の第 2 実施形態と同様にプラスチックチューブの端面から幾分離間させた単なるコイル状の電熱線（図  
15 9 参照）であってもプラスチックチューブ 3, 3A の端部同士の突当融着を支障なく行いうる。

## 第 2 実施形態

次に、第 2 の実施形態について説明する。第 2 の実施形態の作業  
20 装置は第 1 の対の上下のローラ 18 と、第 2 の対の上下のローラ 20 と、これらローラ対間における一对の上下のクランプ機構 22 とから構成される。図 10 に示すように上下のローラ 18, 20 は片持状に設けられ、図示しない回転駆動装置により回転駆動しうるように設けられると共に図示しない直線駆動装置により軸線方向（図 10  
25 の矢印 k 方向）に移動可能に設けられる。また、片持状の上下のローラ 18, 20 は相互に離間方向に移動させることにより、自由端側よりプラスチックチューブ 3 をその間に導入することができる。上下

のクランプ機構 22 は、その各々が、一対のサイドクランプ 24A, 24B と、サイドクランプ 24A, 24B 間のセンタクランプ 26 とから構成される。図 9 に示すようにクランプ機構 22 を構成するこれらの要素 24A, 24B, 26 は片持レバー状に設けられ、図示しない一端の支点の  
5 周りでこれら要素を開放するべく回動させることによりその間にプラスチックチューブ 3 を導入することができる。

図 9 において、支持部材 28 はプラスチックチューブ 3 の切断用の電熱線カッタ 30 とプラスチックチューブ 3 の端面の熱溶融用の加熱部 32 とを支持するものである。第 1 の実施形態では電熱線カ  
10 ッタ 9 及び加熱部 12, 12A は左右のプラスチックチューブ毎に、即ち、2 組設けられていたが、この実施形態では共通の電熱線カッタ 30 と加熱部 32 とを左右のプラスチックチューブ間で共用するようにしている。第 1 の実施形態と同様に電熱線カッタ 30 は 0.2mm  
15 といった径のニクロム線を支持部材 28 から延びる耐熱性の電気絶縁素材にて形成されたビーム 34 間に張り渡して構成される。他方、赤外線加熱器 32 はこの実施形態では 0.5mm といった径のニクロム線を平面コイル状に形成し、その両端をビーム 34 に固着して構成される。支持部材 28 は電熱線カッタ 30 と加熱部 32 から離間側  
20 において図示しない直線駆動部を有しており、水平方向（矢印 d1, d2）に往復移動可能となっている。

次に、以上説明した第 2 の実施形態における作業装置による腹膜透析中におけるプラスチックチューブの切離し及び接続作業について説明する。図 11A は第 1 段階を示し、上下のローラ 18, 20 及び  
25 上下のクランプ機構 2 は開かれ、その開口部よりプラスチックチューブ 3 が挿入されている。プラスチックチューブ 3 の挿入方向は図 9 で矢印 e にて示す。

次の段階を示す図 11B では上下のクランプ機構 26 は閉鎖され



る。即ち、上下のサイドクランプ 24A, 24B 及びセンタクランプ 26 は相互に接近方向（矢印 f）に移動され、プラスチックチューブ 3 を介して当接せしめられ、クランプされたプラスチックチューブ 3 の部分は平坦に圧潰される。

- 5      次の段階である図 11C では左右のローラ対 18, 20 の各々は相互に接近方向（矢印 g）に移動される。ローラ対 18, 20 はプラスチックチューブ 3 を圧潰する。そのため、内部の液体はチューブ 3 の丸断面部分側へ押しやられる（移行せしめられる）。

- 10      次の段階である図 11D ではローラ対 18, 20 によりプラスチックチューブ 3 を圧潰した状態でサイドクランプ 24A, 24B の及びセンタクランプ 26 は開かれると共に左右のローラ対 18, 20 は矢印 h 方向に幾分回転され、そのためローラ対 18, 20 間においてプラスチックチューブ 3 は緊張を受ける。

- 15      次の段階である図 11E では、図 9 の後退位置にあった支持部材 28 が図 9 の矢印 d1 の方向に移動され、この方向は図 11E では紙面に直交方向であり、電熱線カッタ 30 はプラスチックチューブ 3 に対して交差移動され、その結果、プラスチックチューブ 3 は熔融切断される。切断によりプラスチックチューブ 3 の緊張は開放され、その弾性下で切断端 6, 6'（図 11F 参照）は円形の状態に復帰さ  
20      れる。

- 25      次の段階である図 11F では支持部材 28 は図 9 の矢印 d1 方向に更に前進され、ニクロム線を平面コイル状に巻回してなる加熱部 32 がプラスチックチューブ 3 の切断端 6, 6' に対面せしめられる。そして、加熱部 32 を構成するニクロム線に通電することによりプラスチックチューブ 3 の切断端部内側面及び端面は加熱熔融状態を呈する。そして、支持部材 28 は図 9 の矢印 d2 方向に後退される。

次の段階である図 11G では上下のサイドクランプ 24A, 24B 及び

センタクランプ 26 は矢印 f のように相互に向き合う方向に移動され、プラスチックチューブ 3 の切断端 6, 6' が平坦状に圧潰され、これよりプラスチックチューブ 3 の端部における溶融部 13, 13' における対向内周面が相互に密接され溶着に至り、封止端部 5, 5' (図 5 2 も参照) が形成される。最終段階である図 1 1 H では左右のローラ 18, 20 の対及びクランプ機構 22 が矢印 f1 方向に開かれ、封止端部 5, 5' を形成したプラスチックチューブ 3 が引き抜かれた状態を示す。

次に、第 2 の実施形態についてプラスチックチューブ 3, 3A の接続作業の詳細について段階を追って説明する。接続作業の各段階において左半分の図 1 2 A ~ 図 1 2 H は接続作業の各段階における側面概略図であり、右半分の図 12A' ~ 図 12H' は平面概略図である。図 12A 及び図 12A' は第 1 段階を示し、それぞれが上下のサイドクランプ 24A, 24B 及びセンタクランプ 26 より成る上下のクランプ機構 22 は開かれ、他方ローラ 18, 20 の上下の対は離間せしめられ、患者の腹腔からのプラスチックチューブ 3 の封止端部 5 が左側の上下のローラ 18 間に導入され、透析液バック 2A からのプラスチックチューブ 3A の封止端部 5A との圧潰面が右側の上下のローラ 20 間に導入される。図 12A' に示すようにこの段階ではプラスチックチューブ 3, 3A は水平方向にずれて位置している。ローラ対 18, 20 によるプラスチックチューブ 3 の保持状態を図 9, 10 では想像線 P にて示し、プラスチックチューブ 3A の保持状態を図 9, 10 では想像線 PA にて示す。

次の段階を示す図 12B 及び図 12B' ではプラスチックチューブ 3 をクランプした左側のローラ対 18 が矢印 h1 方向に回転せしめられ、ローラ 18 はプラスチックチューブ 3 をしごきながら矢印 j のように右方向に送り、右側のローラ対 20 の直前まで送る。尚、図示し

ないが、プラスチックチューブ 3 の封止端 5 を検出してローラ 18 の送りを停止せしめる機構が設けられる。そして、右側のサイドクランプ 24B が矢印 f のように接近方向に移動され、平坦に圧潰されたプラスチックチューブ 3 をクランプする。

- 5      次の段階を示す図 12C 及び図 12C' では右側の上下のローラ 20 が矢印 h1 方向に回転され、プラスチックチューブ 3A は同様に圧潰されつつローラ 18 の手前の位置まで左方向に移動され、左側の上下のサイドクランプ 24A が接近方向に移動され、平坦に圧潰されたプラスチックチューブ 3A をクランプする。同様に、プラスチック
- 10    チューブ 3A の封止端 5A を検出してローラ 20 の送りを停止せしめる機構が設けられる。第 2 段階（図 12B 及び図 12B'）及び第 3 段階（図 12C 及び図 12C'）においてローラ 18, 20 の回転によるプラスチックチューブ 3, 3A のしごきによりプラスチックチューブ内の液は搾られ丸断面部に押しやられる（移行される）ため、切断部における液の残留がなく、汚染や加熱時の蒸発のおそれを防止すること
- 15    とができる。

- 次の段階を示す図 12D 及び図 12D' では、左右のローラ 18, 20 の対は矢印 h 方向に少し逆転され、ローラ 18, 20 間においてプラスチックチューブ 3, 3A は緊張される。そして、図 9 の支持部材 28 が
- 20    同図の矢印 d1 方向に前進され、電熱カッタ 30 はプラスチックチューブ 3, 3A と交差方向に移動され、電熱カッタ 30 により最初にプラスチックチューブ 3A が次いでプラスチックチューブ 3 が切断される。図 12E 及び図 12E' は切断後の状態を示し、切断により切り離された元の封止部分は図 12E' に 5', 5A' にてそれぞれ示す。プラス
- 25    チックチューブ 3, 3A は切断により緊張が解除されるためその弾性により開口端 6, 6A は円形状に復帰される。これらの部分 5', 5A' はサイドクランプ 24A, 24B を開くことにより除去され廃棄される。

次の段階を示す図 12F 及び図 12F' では、一方のローラ対、この例では左側ローラ対 18 をプラスチックチューブ 3 の把持を維持してその軸線に沿って水平面内に矢印 k 方向に後退させ、それが把持するプラスチックチューブ 3 をローラ 20 により把持されたプラスチックチューブ 3A と正対した状態に至らしめる。そして、図 9 における支持部材 28 の同図矢印 d1 方向の移動により、赤外線加熱器の加熱部 32 (ニクロム線を平面コイル状に巻回したもの) をプラスチックチューブ 3, 3A の切断端 6, 6A に正対して位置させる。そして、通電を行うことにより加熱部 32 は赤熱せしめられ、これにより発生せしめられる赤外線によりプラスチックチューブ 3, 3A の端部内側面及び端面は加熱溶融状態を呈する。

次の段階を示す図 12G 及び図 12G' においては、第 1 実施形態における上下の型 15, 16 と同様な断面半円形の割型 36 (割型 36 は図 9 のようにクランプ機構 22 に一体に形成することができる) によりプラスチックチューブ 3, 3A の切断端 6, 6A を上下より挟みつつ、上下の型 15, 16 の合体時に形成される円形断面の成形空洞 38 にプラスチックチューブ 3, 3A の切断端 6, 6A を対向位置せしめると同時に、左右のローラ対 18, 20 を矢印 h1 方向に回転せしめる。その結果、図 7A 及び図 7B で説明した動作と同様にプラスチックチューブ 3, 3A 相互に向き合う方向に移動せしめられ、プラスチックチューブ 3, 3A の切断端 6, 6A における加熱された端面同士は円形断面の成形空洞 38 内において突当られ、溶融部 13, 13A は相互に溶着するに至る。

最終段階を示す図 12H 及び図 12H' においてはローラ対 18, 20 及びクランプ部材 24A, 24B, 26 が開かれ、左右のプラスチックチューブ 3, 3A が図 3 と同様な熱溶着部 4 により接続された状態を示す。

以上説明した第 2 の実施形態ではローラ 18, 20 の回転によりプラ

スチックチューブ 3, 3A に確実な送りをかけており、封止端 5, 5A の接続を行う場合において図 1 2 A においてローラ 18, 20 に対する封止端 5, 5A の姿勢に関わらずプラスチックチューブの切断部に残存する液体をクランプの外側の円断面部に移行・排出することができ  
5 けるメリットがある。また、第 1 の実施形態と比較して電熱線ヒータ 3 0 及び加熱部 3 2 が一つずつで済むため、部品点数が節約できるメリットがある。

### 第 3 実施形態

- 10 図 1 3 ～図 1 6 H は第 3 の実施形態を示し、この実施形態は電熱線カッタ及び赤外線加熱器の加熱部を左右のプラスチックチューブで共有させた点は第 2 実施形態と同様である。しかしながら、第 2 の実施形態におけるローラ対は使用せず、代わりに断面 L 形のクランプ機構を使用している。即ち、クランプ機構 4 0 は左側の上下の  
15 クランプ部材 4 2 と右側の上下のクランプ 4 4 とを備え、クランプ 42, 44 は断面 L 状をなし、クランプ 42, 44 の下辺は相互に面するように延設されている。左右の断面 L 型クランプ 42, 44 間にセンタクランプ 4 6 が上下に対向するように設けられる。これらのクランプ部材 42, 44, 46 は図 1 3 及び図 1 4 に示すようにレバーの自由端  
20 に設けられ、クランプ機構 2 2 の開放時に自由端側よりプラスチックチューブの導入が可能である。また、図 1 3 及び図 1 4 には示されないが、図 1 6 B 及び図 1 6 B' に示すようにプラスチックチューブの横移動のための補助ガイド 48, 50 が断面 L 型クランプ 42, 44 の外側に設置される。また、クランプ機構に半円形内面を有する上下  
25 の半割型 5 2 も設置される。尚、移動部材 2 8 及びそれに設置される電熱線カッタ 3 0 及び赤外線加熱器 3 2 の構造は第 2 実施形態と同様であるため図 1 3 において同一機能の部品に同一参照符号を付

し、その説明は省略する。

以下、第3の実施形態におけるプラスチックチューブの切断及び接続作業について説明すると、第1段階を示す図15Aにおいては上下のクランプ機構40は開かれた準備状態である。

- 5      次の段階を示す図15Bでは上下の開かれたクランプ機構40間にプラスチックチューブ3が導入される。

10      次の段階を示す図15Cではクランプ機構40のうち、上下のセンタクランプ46が矢印fのように接近方向に移動され、センタクランプ46に当接するプラスチックチューブ3の部分は平坦に押し潰される。

- 15      次の段階を示す図15Dではセンタクランプ46によるクランプ状態を維持しつつ左右の上下のサイドクランプ42がそれぞれ矢印f'のように対向方向に移動され、左右のサイドクランプ42, 44に当接するプラスチックチューブ3の部分も平坦に押し潰される。サイドクランプ42, 44をL形状とすることにより第2の実施例のようなローラによるしごき作用を行うことなく単なるクランプ動作だけでプラスチックの被切断部における液体を丸断面部側に確実に移行させ、切断部における液体の残留を防止することができる。

- 20      次の段階を示す図15Eではプラスチックチューブ3を把持した左右のサイドクランプ42, 44は矢a1印のように相互に離間方向に幾分移動され、サイドクランプ42, 44間に把持されたプラスチックチューブ3は緊張を受ける。そして、図13の後退位置にあった支持部材28が同図の矢印d1の方向に移動され、その結果、電熱線カッタ30はプラスチックチューブ3に対して矢印d1の方向(図15Eの紙面直交方向)に移動され、その結果、プラスチックチューブ3は溶融切断される。切断によりプラスチックチューブ3の緊張は開放され、その弾性下で切断端は円形の状態に復帰される。切断さ
- 25

れた端部を 6, 6A にて示す。

次の段階を示す図 1 5 F では支持部材 2 8 は図 1 3 の矢印 d1 方向（図 1 5 F において紙面に交差方向）に更に前進され、ニクロム線を平面コイル状に巻回してなる加熱部 3 2 がプラスチックチューブ 3 の切断端 6, 6A に対面せしめられる。そして、加熱部 3 2 を構成するニクロム線に通電することによりプラスチックチューブ 3 の切断端部 6, 6A の内側面及び端面は加熱溶融状態を呈する。

次の段階を示す図 1 5 G ではセンタクランプ 4 6 は相互に向き合う方向に移動され、プラスチックチューブ 3 の切断端 6, 6' が平坦状に圧潰され、これよりプラスチックチューブ 3 の端部における溶融部 13, 13' における対向内周面が相互に密接され溶着に至り、封止端部 5, 5'（図 2 参照）が形成される。

最後の段階を示す図 1 5 H ではサイドクランプ 42, 44 及びセンタクランプ 4 6 が開かれ、プラスチックチューブ 3 の切断工程が完了する。

次に、第 3 の実施形態についてプラスチックチューブ 3, 3A の接続作業の詳細について図 1 6 A ～図 1 6 H を参照して段階を追って説明する、図 1 6 A は第 1 段階を示し、上下のクランプ機構 4 0 が開かれたところを示す。

次の段階では図 1 6 B に示すようにプラスチックチューブ 3 がガイド 4 8 により案内されつつ矢印 m のように左側から移動してきて、患者の腹腔からのプラスチックチューブ 3 の封止端部 5 が左側のクランプ 4 2 間から導入され、平坦化された封止端部 5 がストッパ 6 0 に当接することにより位置決めされ、右側のクランプ 4 4 と整列位置される。これと同時に図 1 6 B' に示すように、プラスチックチューブ 3 A がガイド 5 0 により案内されしつつ矢印 m のように右側から移動してきて、透析液バックからのプラスチックチューブ 3 A の

封止端部 5 A が右側のクランプ 4 4 間から導入され、ストッパ 6 2 に当接することにより位置決めされ、平坦化された封止端部 5 A が左側のクランプ 4 2 と整列位置される。図 1 3 及び図 1 4 において仮想線 P はプラスチックチューブ 3 のクランプ状態を示し、仮想線 PA はプラスチックチューブ 3 A のクランプ状態を示す。

次の段階を示す図 1 6 C では上下のセンタクランプ 4 6 が接近移動され、封止端部 5 に連なるプラスチックチューブ 3 の部分を平坦に押し潰し、同時にセンタクランプ 4 6 は図 16C' に示すように封止端部 5 A に連なるプラスチックチューブ 3 A の部分を平坦に押し潰す。

次の段階では図 1 6 D のように左側の断面 L 型クランプ 4 2 が矢印 f のように接近方向に移動され、センタクランプ 4 6 によりクランプされた部分に隣接するプラスチックチューブ 3 の部分を平坦に押し潰し、同時に図 16D' に示すように右側の断面 L 型クランプ 4 4 が矢印 f のように接近方向に移動され、センタクランプ 4 6 によりクランプされた部分に隣接するプラスチックチューブ 3 A の部分を平坦に押し潰し、そのため、クランプ 42, 44 より封止端部 5, 5A 側のプラスチックチューブは平坦に押し潰され、液体は丸断面部に移行され切断部における内部の液体の残留を排除することができる。

次の段階を示す図 1 6 E では、左右の断面 L 形クランプ 42, 44 は矢印 a 方向に幾分離間方向に移動され、クランプ 42, 44 間においてプラスチックチューブ 3, 3A は緊張を受ける。そして、支持部材 2 8 が図 1 3 の矢印 d1 方向に前進され、電熱カッタ 3 0 はプラスチックチューブ 3, 3A と交差方向に移動され、電熱カッタ 3 0 により最初にプラスチックチューブ 3 A が次いでプラスチックチューブ 3 が切断される。

図 1 6 F において切断後のプラスチックチューブ 3, 3A を示し、



切断により緊張が解除されるためプラスチックチューブ 3, 3A はその弾性により開口端 6, 6A は円形状に復帰される。この後、クランプ 42, 44 を独立的に図 1 6 F の紙面に直交する方向に移動させ、プラスチックチューブ 3, 3A はその弾性により開口端 6, 6A を整列位置させる。図 1 3 で仮想線 P' はプラスチックチューブ 3, 3A が最終的に軸線方向に整列した状態を示し、仮想線 P' のように位置するプラスチックチューブ 3, 3A の上方に成形用の半割型 5 2 が位置していることがわかる。この工程は第 2 の実施形態における図 12E 及び図 12E' から図 12F 及び図 12F' の動作と同様である。そして、図 1 3 における支持部材 2 8 の同図矢印 d1 方向における更なる直線移動により、赤外線加熱器の加熱部 3 2 をプラスチックチューブ 3, 3A の切断端 6, 6A に正対して位置させる。そして、通電を行うことにより加熱部 3 2 は赤熱せしめられ、これにより発生せしめられる赤外線によりプラスチックチューブ 3, 3A の端部内側面及び端面は加熱溶融状態を呈する。

次の段階を示す図 1 6 G においては、図 7 A 及び図 7 B と同様な半円形の内周面を有した上下の割型 5 2 によりプラスチックチューブ 3, 3A の切断端 6, 6A を上下より挟みつつ、左右の断面 L 形クランプ 4 2 を矢印 a1 のように接近方向に移動させ、上下の型 5 2 の合体時に形成される円形断面の成形空洞 3 8 に向けてプラスチックチューブ 3, 3A の切断端 6, 6A を相互に向き合うように移動せしめ、赤外線加熱による溶融部の突当溶着を行わしめる。

図 1 6 H ではは左右の断面 L 状クランプ 4 2 は上下に離間され、中央の割型 5 2 が上下に開かれた状態を示し、プラスチックチューブの切断端 6, 6A における加熱された端面同士は突当られ、溶融部 13, 13A は相互に溶着し図 3 と同様な熱溶着部 4 を形成するに至る。

以上説明した第 3 の実施形態では断面 L 形のクランプ 4 2 の平坦

部によりプラスチックチューブのクランプをしており、回転などの複雑な動作を伴うことなく単にクランプを接近させるだけでプラスチックチューブ内部の液体を絞ることができ、構成の単純化を図ることができるメリットがある。

5

#### 変形実施形態

以上の第1～第3の実施形態を通じて、プラスチックチューブ3, 3Aの接続時に端面溶着部の周囲に熱収縮性の肉薄のプラスチックスリーブを装着し、溶着時の熱でプラスチックスリーブを熱収縮させ、接続部の強化を図ることができる。以下この変形実施例を第1  
10 実施形態における図6Gとの関連で説明するが、第2及び第3実施例にも等しく応用しうる。図17Aにおいて、接続時の成型型は半円形断面の上割型54と同じく半円形断面の下割型56とから構成される。クランプ7, 8でそれぞれクランプされたプラスチックチューブ3, 3Aはその開口端6, 6Aが赤外線による加熱を受けているものとする。下型56上には熱収縮性プラスチック素材で形成された薄肉のスリーブ58が図示しない供給手段から供給されている。この状態でクランプ7, 8を矢印a2のように接近方向に移動させることにより、プラスチックチューブ3, 3Aの加熱された開口端6, 6A  
15 はスリーブ58に導入され、これと平行的に図17Bに示すように上下の型54, 56が矢印f方向に相互に型合わせせしめられ、型54, 56間に形成される円形空洞により外周を規制されつつ、開口端6, 6Aの当接により端面同士は溶着され熱溶着部4を形成し、同時にその熱で外周側のスリーブ58が熱収縮する。そのため、図18に示す  
20 ように熱収縮したスリーブ58で開口端6, 6Aの融着部4の周囲を補強した構造が得られる。図17A及び図17Bに示すように割型54, 56はプラスチック薄肉スリーブ58との対抗面が切り欠かれ両

端部 54-1 のみで接触されるようにされ、これにより割型 54, 56 が接触時の熱の放散を最小に押え、プラスチックチューブ 3, 3A の加熱された開口端 6, 6A が溶着されるときに熱でプラスチック薄肉スリーブ 58 の熱収縮を行わしめるようにしている。端面溶着部 4 の外周を熱収縮スリーブ 58 で包囲せしめることによりプラスチックチューブ 3, 3A の端面熱溶着部の強度及び信頼性をより高めることができる。

以上の実施形態において非接触型加熱器としては電気ヒータによる赤外線加熱であったが、これはあくまでも例示であり、それ以外の非接触加熱方式、例えば熱風による加熱やレーザーによる加熱を採用することができる。

また、以上の実施形態ではクランプされたプラスチックチューブ 3, 3A は固定で、電熱線カッタ 9, 30 の移動によりプラスチックチューブ 3, 3A の切断を行っていたが、プラスチックチューブ 3, 3A の移動による切断も場合によっては可能であり、要は電熱線カッタとプラスチックチューブとは交差方向の相対移動が可能であれば良い。

前述のようにこの実施形態における赤外線加熱器 10, 32 はその高温によりプラスチックチューブの開口端付近の雑菌を死滅させ雑菌による汚染を防止する機能も達成するが、さらに万全を期するため装置 100 に紫外線などによる滅菌装置を組み込み、封止ないしは接続作業中におけるプラスチックチューブ 3, 3A への雑菌進入排除の万全を期することができる。

## 25 産業上の利用分野

この発明は腹膜透析及びその他血液透析や、バイオ技術における培養液の処理などにおいて、雑菌の進入を排除しつつプラスチック

チューブの切断、封止、接続などの処置が必要な場合に利用することができるものである。

請求の範囲

1. プラスチックチューブを切断するべく処理する方法であって、  
プラスチックチューブを長手方向に緊張するべく同方向に離間した  
5 一対の部位間で扁平状にクランプしつつ、一対のクランプ部間で線  
状発熱体をプラスチックチューブに交差する方向に移動させること  
によりプラスチックチューブを熔融切断する方法。
2. プラスチックチューブの切断端部を封止するべく処理する方  
法であって、プラスチックチューブを切断端部に近接して扁平状に  
10 クランプしつつ、クランプ部に近接したプラスチックチューブ端面  
は開口させ、プラスチックチューブの少なくとも開口端より臨まれ  
る内周面を非接触式に熔融状態に至るまで加熱し、プラスチックチ  
ューブ端部を外周側より圧潰することにより対向内周面同士を溶着  
せしめ、これによりプラスチックチューブの切断端部の封止を行う  
15 方法。
3. 一対のプラスチックチューブの切断端面を接続するべく処理  
する方法であって、一対のプラスチックチューブを切断端面に近接  
した部位を扁平状としつつ端面は実質的に円形に開口するようにク  
ランプし、一対のプラスチックチューブの少なくとも対向した開口  
20 端面を非接触的に熔融状態に至るまで加熱し、それぞれのプラスチ  
ックチューブをその外周を規制しつつ相互に接近する方向に移動さ  
せることにより対向した開口端面同士を当接・溶着させる方法。
4. プラスチックチューブを切断するべく処理する方法であって、  
プラスチックチューブを長手方向に緊張するべく同方向に離間した  
25 一対の部位間で扁平状にクランプしつつ、一対のクランプ部間で線  
状発熱体とプラスチックチューブとを相対的に交差する方向に移動  
させることによりプラスチックチューブを熔融切断する方法。

5. プラスチックチューブの切断端部を封止するべく処理する方法であって、プラスチックチューブを切断端部に近接して扁平状にクランプしつつ、クランプ部に近接したプラスチックチューブ端面は開口させ、プラスチックチューブの少なくとも開口端より臨まれる内周面を非接触式に熔融状態に至るまで加熱し、プラスチックチューブ端部を外周側より圧潰することにより対向内周面同士を溶着せしめ、これによりプラスチックチューブの切断端部の封止を行う方法。

6. 一对のプラスチックチューブの切断端面を接続するべく処理する方法であって、一对のプラスチックチューブを切断端面に近接した部位を扁平状としつつ端面は実質的に円形に開口するようにクランプし、一对のプラスチックチューブの少なくとも開口端面を非接触的に熔融状態に至るまで加熱し、一对のプラスチックチューブの加熱された開口端面を対向させる共にそれぞれのプラスチックチューブをその外周を規制しつつ相互に接近する方向に移動させることにより対向した開口端面同士を当接・溶着させる方法。

7. プラスチックチューブの端部を封止するべく処理する方法であって、プラスチックチューブをその長手方向に緊張するべく同方向に離間した一对の部位において外側から扁平にクランプし、一对のクランプ部間において線状発熱体とプラスチックチューブとの交差方向の相対移動によりプラスチックチューブを熔融状態で切断し、切断端より臨まれるプラスチックチューブの少なくとも内周部分を非接触的に加熱し、このプラスチックチューブを外側から圧潰することにより加熱内周部分同士を融着に至らしめ、これによりプラスチックチューブの端部を封止する方法。

8. 内部に液体を有したプラスチックチューブの端部を封止するべく処理する方法であって、プラスチックチューブをその長手方向

に緊張するべく同方向に離間した一対の部位において外側から扁平にクランプしつつクランプ部間の液体をクランプ部の外側におけるプラスチックチューブの部位に移行させ、一対のクランプ部間において線状発熱体とプラスチックチューブとの交差方向の相対移動によりプラスチックチューブを溶融状態で切断し、切断端より臨まれるプラスチックチューブの少なくとも内周部分を非接触的に加熱し、このプラスチックチューブを外側から圧潰することにより加熱内周部分同士を融着に至らしめ、これにより内部に液体を有したプラスチックチューブの端部を封止する方法。

- 10      9. それぞれが一端で封止された一対のプラスチックチューブを接続するべく処理する方法において、一対のプラスチックチューブをそれぞれの封止端部に近接した部位において扁平にクランプすると共に、クランプ部より封止端部側においてプラスチックチューブを軸線方向に緊張しうるように保持し、線状発熱体とプラスチック
- 15      チューブとを交差方向において相対移動させプラスチックチューブを切断することによりクランプ部より封止端部側のプラスチックチューブの部分を切除すると共にプラスチックチューブの封止端部を開口させ、一対のプラスチックチューブの少なくとも開口端面を非接触的に加熱し、一対のプラスチックチューブの前記加熱された開口
- 20      端面を軸線方向に対向させると共に一対のプラスチックチューブをその外周を規制しつつその軸線方向に相互に近接する方向に移動させて、一対のプラスチックチューブの加熱された開口端面同士を突き当てることにより開口端面同士を融着せしめる方法。

10. それぞれが一端で封止され、内部に液体を有する一対のプラスチックチューブを接続するべく処理する方法において、それぞれのプラスチックチューブを封止端部に近接した部位において扁平にクランプしつつクランプ部に対し流体を封止端部から離間側に移行

させると共に、クランプ部より封止端部側においてプラスチックチューブを軸線方向に緊張しうるように保持し、線状発熱体とプラスチックチューブとを相対的に交差方向に移動させプラスチックチューブを切断することによりクランプ部より封止端部側のプラスチックチューブの部分を切除すると共にプラスチックチューブの封止端部を開口させ、一対のプラスチックチューブの少なくとも開口端面を非接触的に加熱し、一対のプラスチックチューブを軸線方向に対向して位置させた状態においてプラスチックチューブの外周を規制しつつ軸線方向に相互に近接する方向に移動させて、一対のプラスチックチューブの加熱された開口端面同士を突き当てることにより開口端面同士を融着せしめる方法。

11. 請求の範囲 10 の方法において、プラスチックチューブの溶着部の周囲を熱収縮プラスチックフィルムで包囲せしめる方法。

12. プラスチックチューブを切断するべく処理する装置であって、線状発熱体と、プラスチックチューブを長手方向に緊張させつつ同方向に離間した一対の部位間で扁平状にクランプするクランプ手段とより成り、クランプ手段に近接させて前記線状発熱体とプラスチックチューブとの交差方向に相対移動させることによりプラスチックチューブを熔融切断することを装置。

13. 内部に液体を有したプラスチックチューブを切断するべく処理する装置であって、線状発熱体と、プラスチックチューブを長手方向に緊張させつつ同方向に離間した一対の部位間で扁平状にクランプするクランプ手段と、クランプ部間の液体をクランプ部の外側におけるプラスチックチューブの部位に移行せしめる手段とより成り、クランプ手段によるクランプ部位間において前記線状発熱体とプラスチックチューブとを交差方向に相対移動させることによりプラスチックチューブを熔融切断することを装置。



14. プラスチックチューブの切断端部を封止するべく処理する装置であって、プラスチックチューブをその切断端部を開口させた状態でその開口部に近接して扁平状にクランプするクランプ手段と、プラスチックチューブの少なくとも開口端より臨まれる内周面を非接触式に熔融状態に至るまで加熱する加熱手段と、プラスチックチューブ端部を外周側より圧潰するように保持する保持手段とを備え、プラスチックチューブの開口端における対向熔融内周面を密着に至らせるべく保持し、プラスチックチューブの切断端部を封止することを装置。
- 10 15. 一对のプラスチックチューブの切断端面を接続するべく処理する装置であって、一对のプラスチックチューブを切断端面に近接した部位が扁平状となりかつ端面は実質的に円形に開口するようにクランプするクランプ手段と、一对のプラスチックチューブの少なくとも開口端面を非接触的に熔融状態に至るまで加熱する加熱手段と、プラスチックチューブの外周を規制する規制手段とを備え、プラスチックチューブの加熱された開口端面を軸線方向に対向させた状態でそれぞれのプラスチックチューブをその外周を規制しつつ相互に接近する方向に移動させることにより対向した開口端面同士を当接・溶着させることを装置。
- 15 20 16. プラスチックチューブの端部を封止するべく処理する装置であって、プラスチックチューブを長手方向に緊張させて同方向に離間した一对の部位にて扁平になるように外側からクランプするクランプ手段と、線状発熱体と、一对のクランプ部間においてプラスチックチューブと線状発熱体との交差方向の相対移動によりそれぞれのクランプ手段に近接した部位においてプラスチックチューブを熔融状態下で切断する切断手段と、切断端より臨まれるプラスチックチューブの少なくとも内周部分を非接触的に加熱する加熱手段と、
- 25

プラスチックチューブを外側から圧潰することにより加熱内周部分同士を融着に至らしめ、これにより液体収容部まで延びるプラスチックチューブの端部を封止する封止手段とを具備したことを装置。

17. 内部に液体を有したプラスチックチューブの端部を封止するべく処理する装置であって、プラスチックチューブを長手方向に緊張させて同方向に離間した一对の部位にて扁平になるように外側からクランプするクランプ手段と、クランプ部間の液体をクランプ部の外側におけるプラスチックチューブの部位に移行せしめる手段と、線状発熱体と、一对のクランプ部間においてプラスチックチューブと線状発熱体との交差方向移動によりクランプ手段の間においてプラスチックチューブを熔融状態で切断する切断手段と、切断端より臨まれるプラスチックチューブの少なくとも内周部分を非接触的に加熱する加熱手段と、プラスチックチューブを外側から圧潰することにより加熱内周部分同士を融着に至らしめ、これにより液体収容部まで延びるプラスチックチューブの端部を封止する封止手段とを具備したことを装置。

18. それぞれが一端で封止された一对のプラスチックチューブを接続するべく処理する装置において、一对のプラスチックチューブをその封止端部に近接した部位において扁平にクランプする手段と、クランプ部から延びてくるプラスチックチューブの封止端部を軸線方向において緊張しうるように保持する保持手段と、線状発熱体と、プラスチックチューブと線状発熱体とを交差方向に相対移動させることによりそれぞれのクランプ部に近接した部位においてプラスチックチューブを熔融状態で切断する切断手段と、一对のプラスチックチューブの少なくとも開口端を非接触的に加熱する加熱手段と、一对のプラスチックチューブをその外周を規制する外周規制手段と、一对のプラスチックチューブの加熱された開口端を軸線

方向に対向させた状態において前記外周規制手段により外周を規制しつつ一对のプラスチックチューブを軸線方向に相互に近接する方向に移動せしめることによりプラスチックチューブの開口端同士を溶着接続せしめる接続手段とを具備したことを装置。

- 5        19.    それぞれが一端で封止され、内部に流体を有した一对のプラスチックチューブを接続するべく処理する装置において、一对のプラスチックチューブをその封止端部に近接した部位において扁平にクランプする手段と、封止端からクランプ部までの液体を封止端から離間側に移行させる手段と、クランプ部から延びてくるプラスチックチューブの封止端部を軸線方向において緊張しうるように保持する保持手段と、線状発熱体と、プラスチックチューブと線状発熱体とを交差する方向に相対移動させることによりそれぞれのクランプ部に近接した部位においてプラスチックチューブを熔融状態で切断する切断手段と、一对のプラスチックチューブの少なくとも開口端を非接触的に加熱する加熱手段と、一对のプラスチックチューブをその外周を規制する外周規制手段と、加熱された開口端が対向位置した一对のプラスチックチューブを前記外周規制手段内において軸線方向に相互に近接する方向に移動せしめることによりプラスチックチューブの開口端同士を溶着接続せしめる接続手段とを具備したことを装置。
- 10        20.    請求の範囲 19 の装置において、プラスチックチューブの溶着部の外周を熱収縮性のプラスチックスリーブで包囲せしめる手段を更に具備した装置。
- 15        21.    プラスチックチューブの処理を行うための装置であって、プラスチックチューブを扁平にクランプするための離間した一对のクランプ手段と、一对のクランプ手段間に配置され、それぞれのクランプ手段から延びてくるプラスチックチューブを長手方向に緊張す
- 20

るべく保持する保持手段と、線状発熱体と、各クランプ手段に近接して線状発熱体とプラスチックチューブを相対的に交差方向に移動させプラスチックチューブを熔融状態で切断する切断手段と、プラスチックチューブの内周及び端面を非接触的に加熱する加熱手段とを具備したことを装置。

22. 請求の範囲 2 1 の装置において、前記加熱手段は被加熱部に照射される赤外線を発生する赤外線発生手段であることを装置。

23. 請求の範囲 2 2 の装置において、赤外線発生手段は電熱式ヒータであることを装置。

24. 請求の範囲 2 1 の装置において、溶着時のプラスチックチューブの外周を規制する規制手段を更に具備したことを装置。

25. 請求の範囲 2 4 の装置において、前記外周規制手段は合体時にプラスチックチューブの外径に見合った内径の筒状の空間を形成する割型であることを装置。

26. 請求の範囲 2 1 の装置において、プラスチックチューブは内部に液体を有しており、保持手段により保持されたプラスチックチューブの部位における液体をクランプ部の外側におけるプラスチックチューブの部位に移行せしめる手段を具備したことを装置。

27. 請求の範囲 2 6 の装置において、前記移行手段はプラスチックチューブを把持する一対のクランプ部材と、クランプ部材を横移動させる手段とを具備していることを装置。

28. 請求の範囲 2 6 の装置において、前記移行手段はプラスチックチューブ把持する一対のローラと、ローラを横移動させる手段とを具備していることを装置。

29. 請求の範囲 2 6 の装置において、前記移行手段は底面がプラスチックチューブに当接する実質的に断面 L 形状の一対のクランプ部材であることを装置。

1/21

Fig.1A

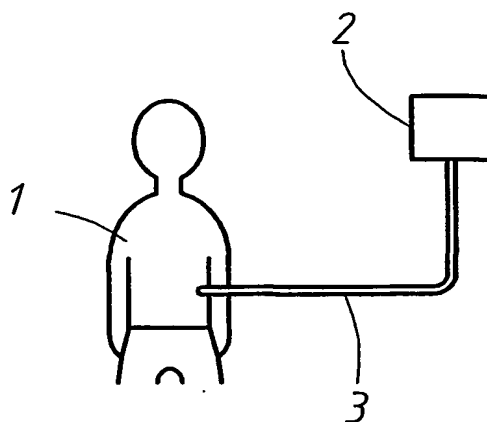


Fig.1B

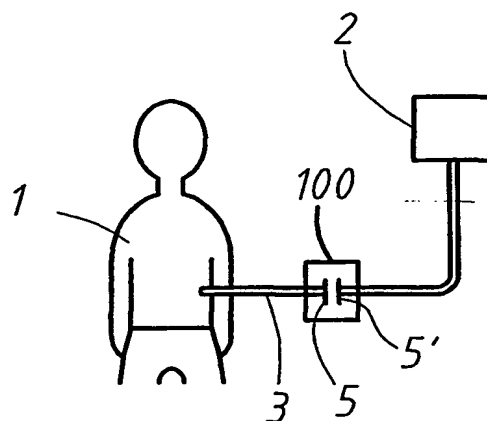
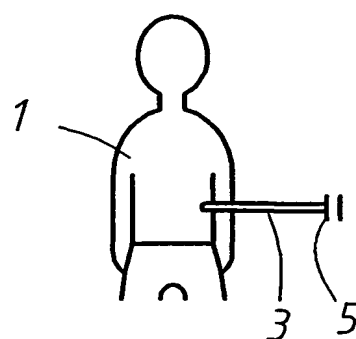


Fig.1C



2/21

Fig.1D

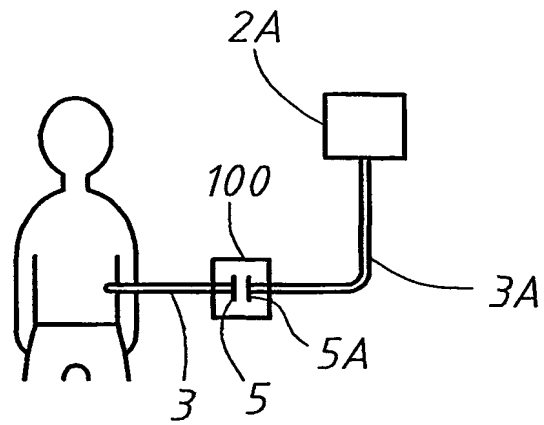
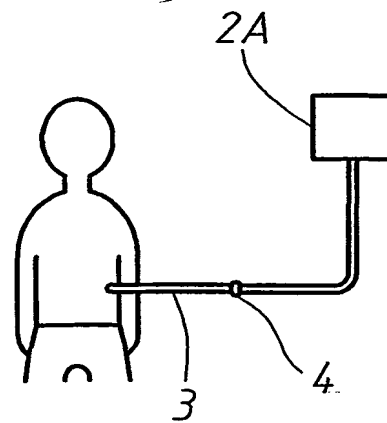


Fig.1E



3/21

Fig.2

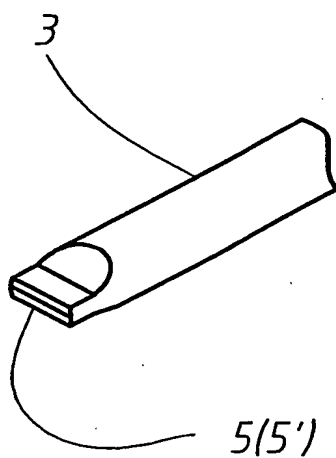
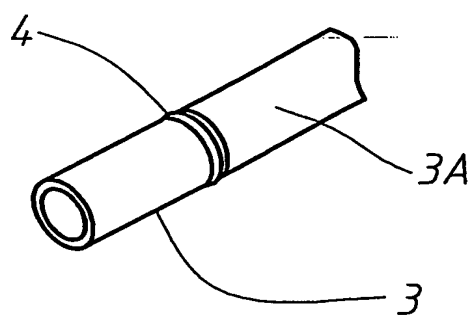


Fig.3



4/21

Fig.4A

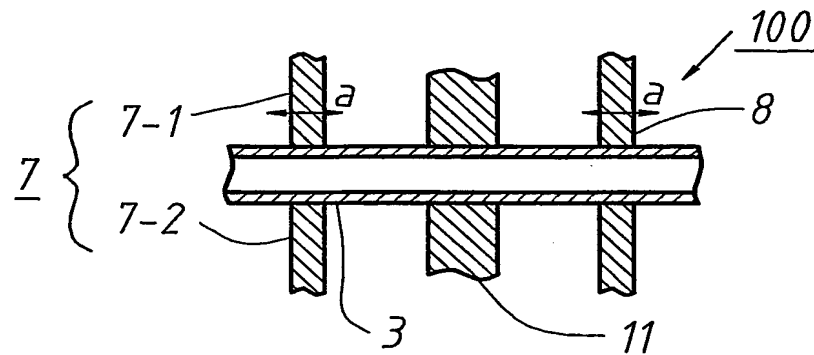


Fig.4B

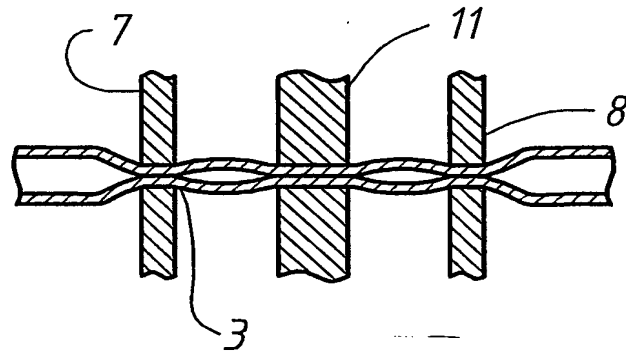


Fig.4C

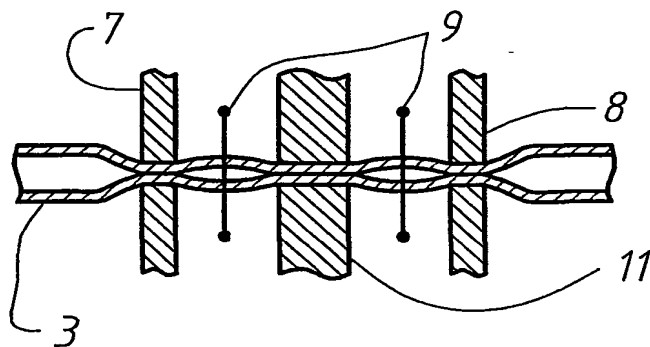
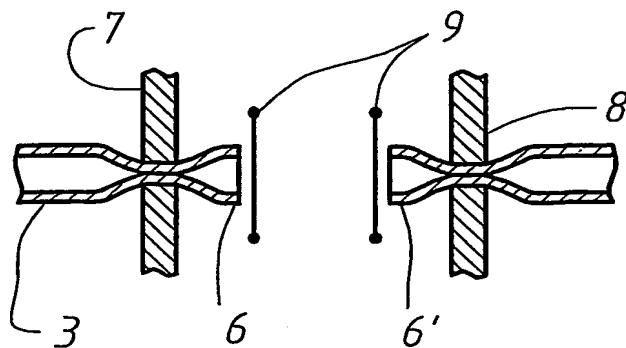


Fig.4D





5/21

Fig.4E

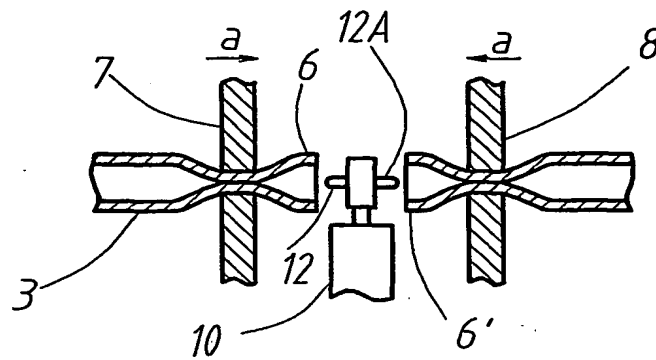


Fig.4F

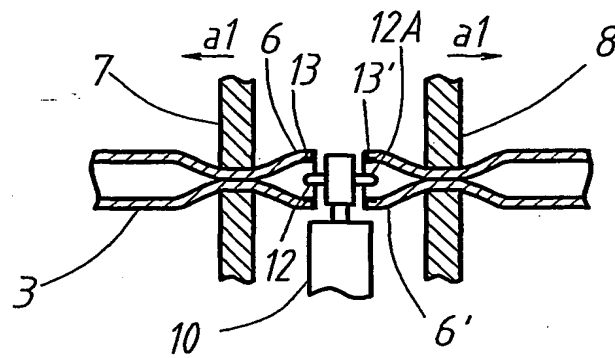


Fig.4G

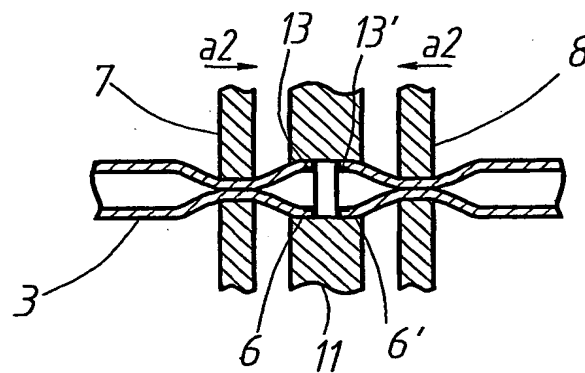
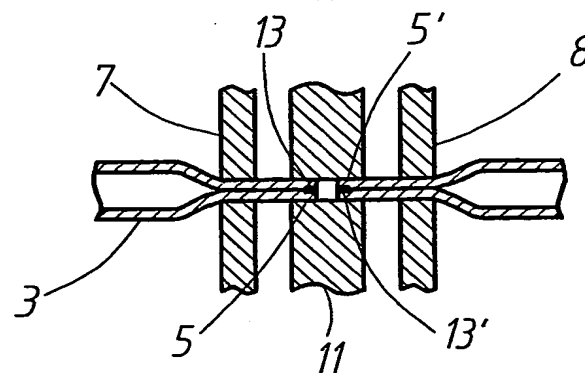
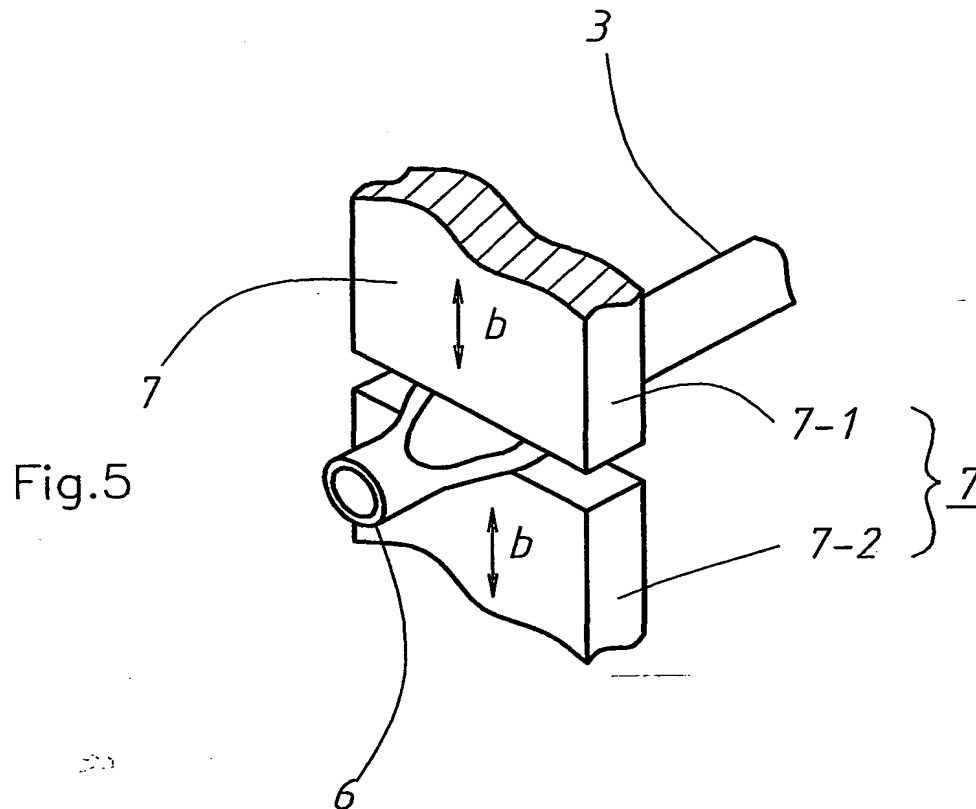


Fig.4H



6/21



7/21

Fig.6A

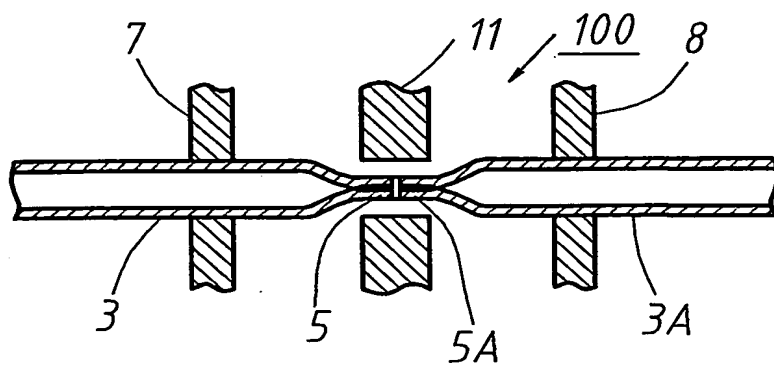


Fig.6B

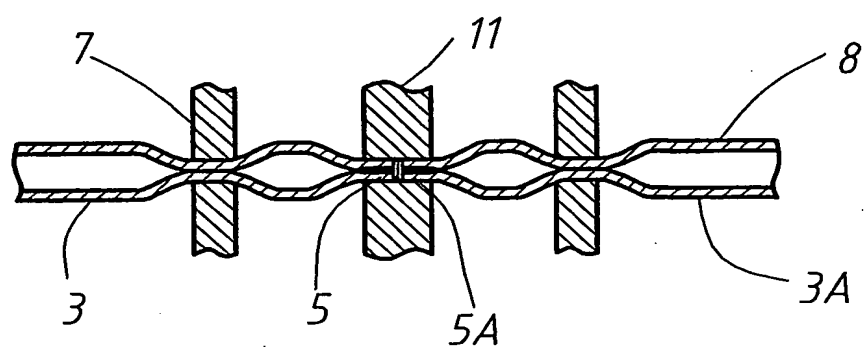


Fig.6C

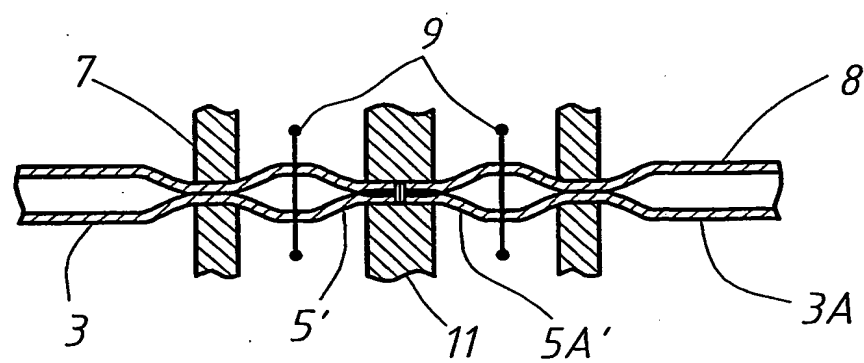
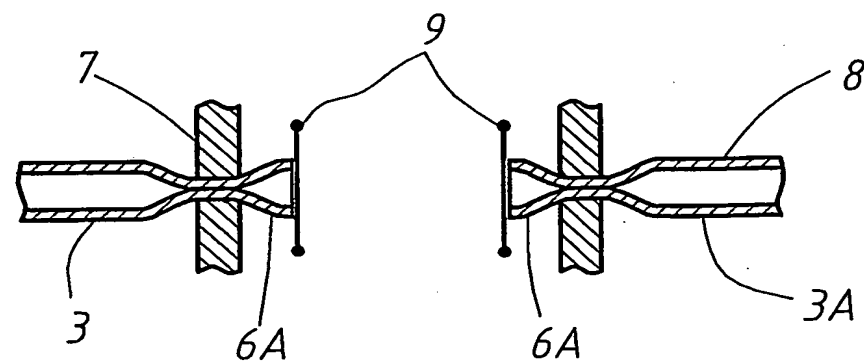


Fig.6D



8/21

Fig.6E

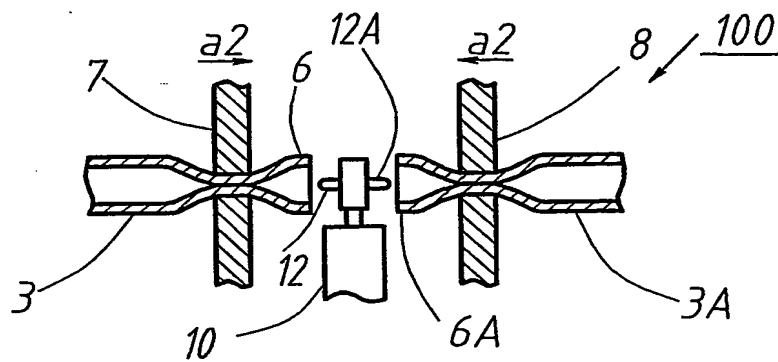


Fig.6F

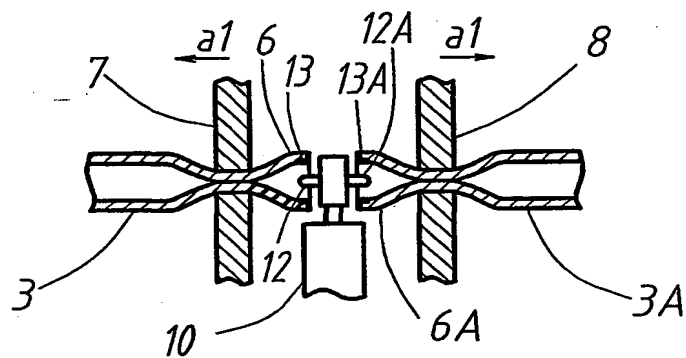


Fig.6G

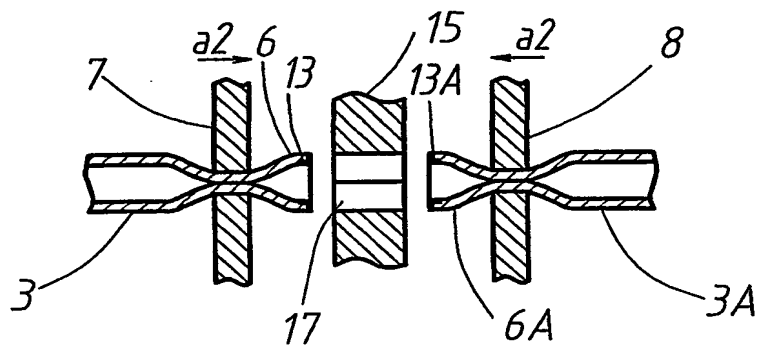
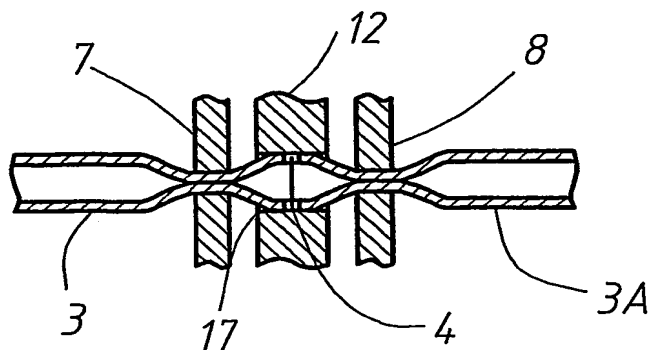


Fig.6H



9/21

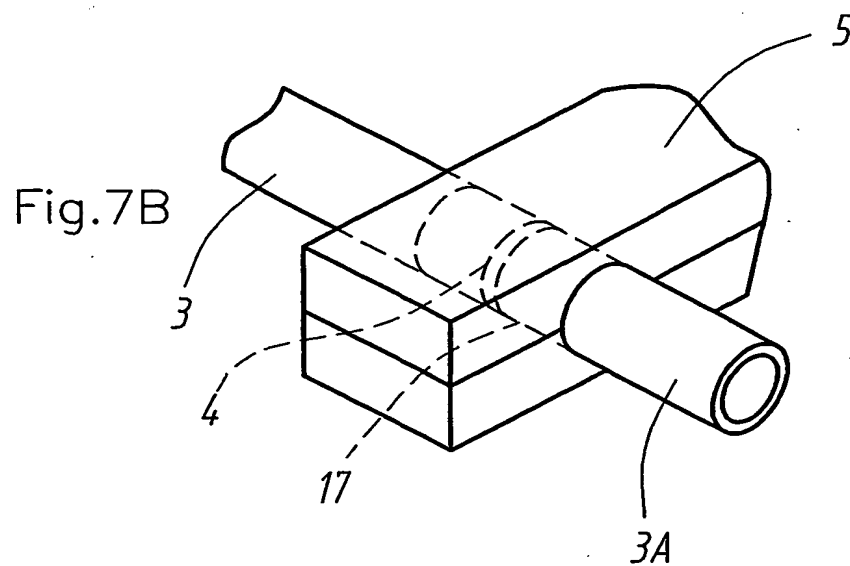
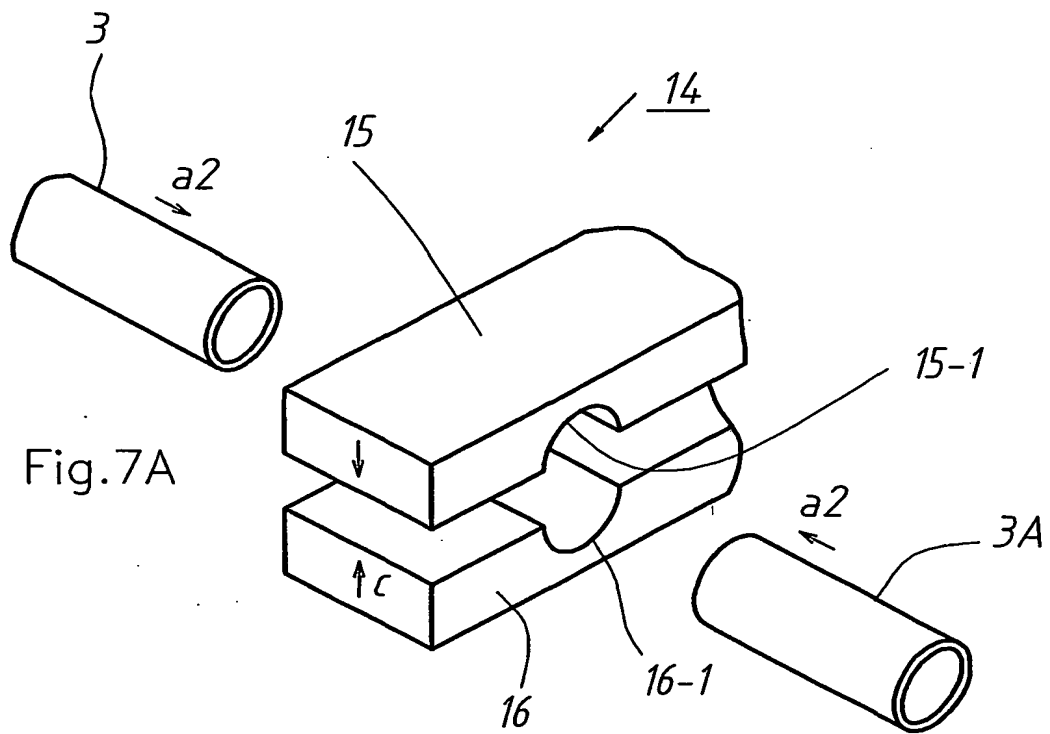


Fig.8A

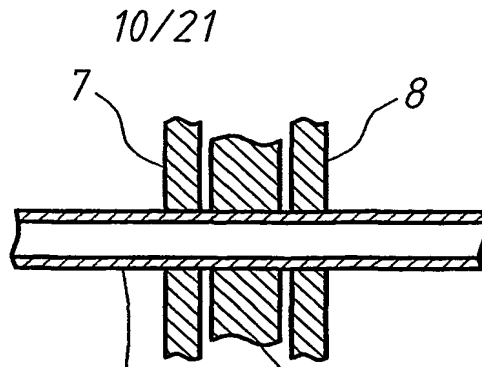


Fig.8B

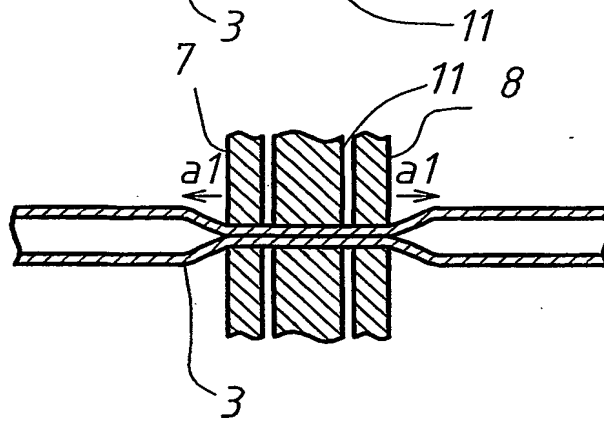


Fig.8C

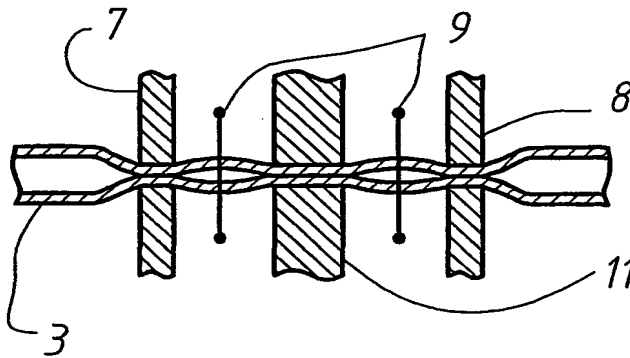
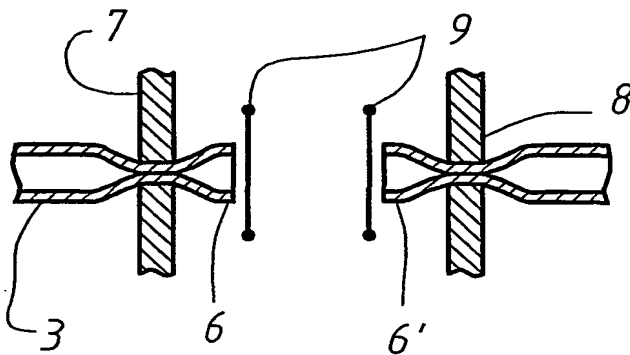


Fig.8D



11/21

Fig.9

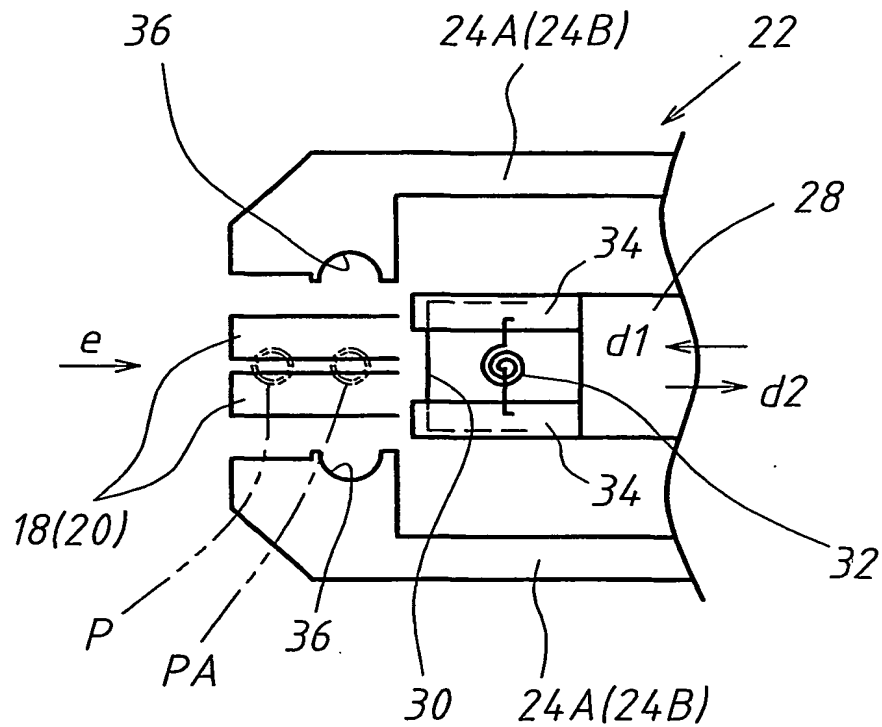


Fig.10

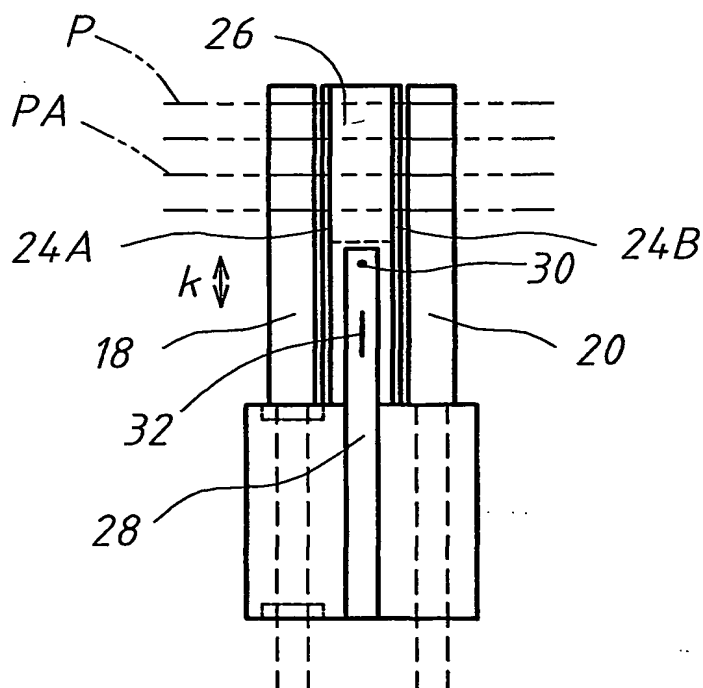


Fig.11A

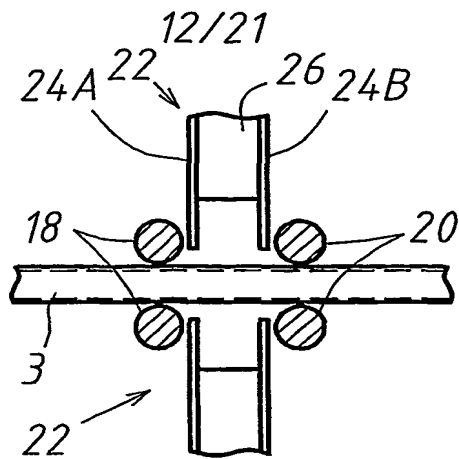


Fig.11B

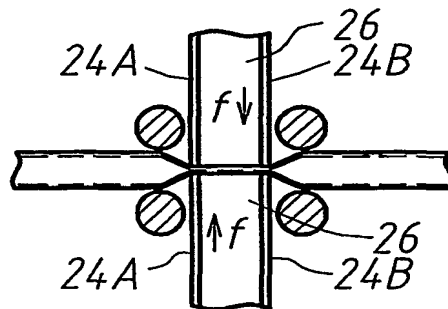


Fig.11C

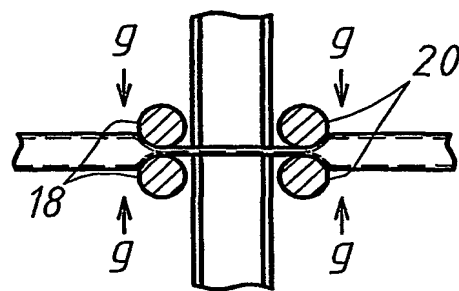
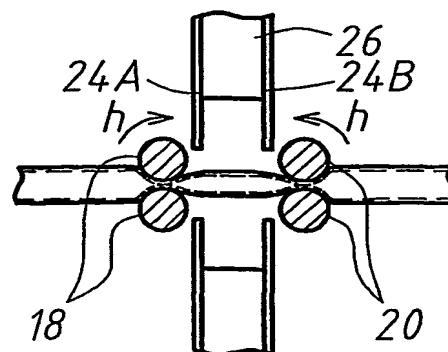


Fig.11D





13/21

Fig.11E

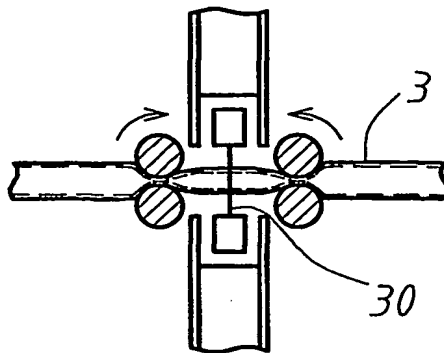


Fig.11F

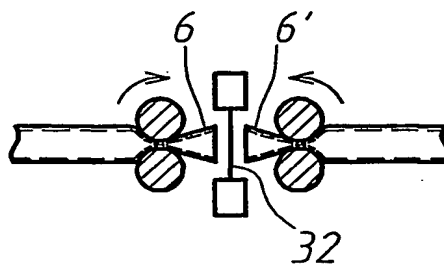


Fig.11G

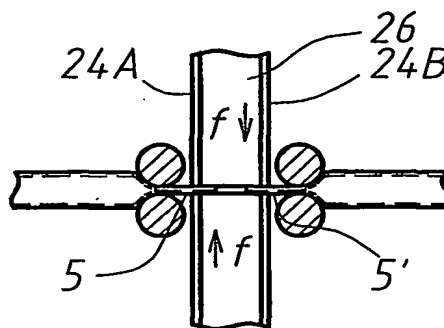
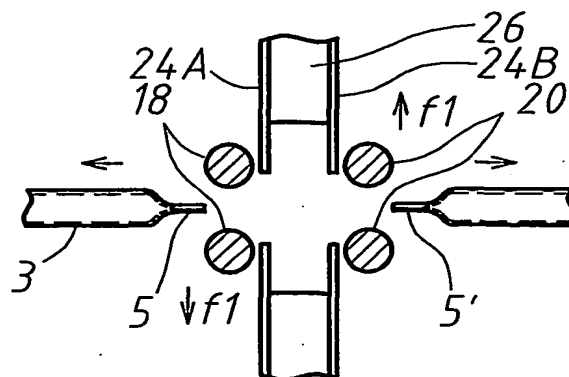


Fig.11H



14/21

Fig.12A

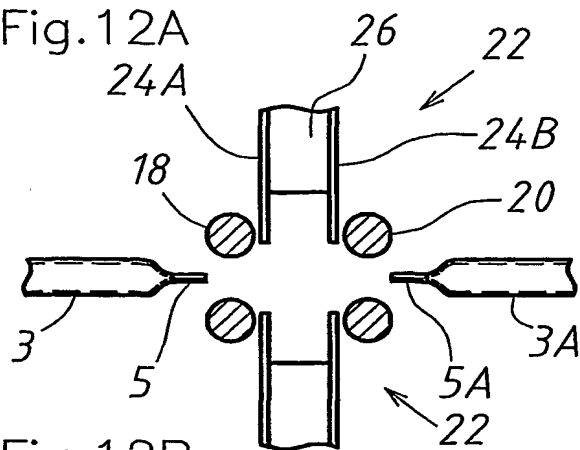


Fig.12B

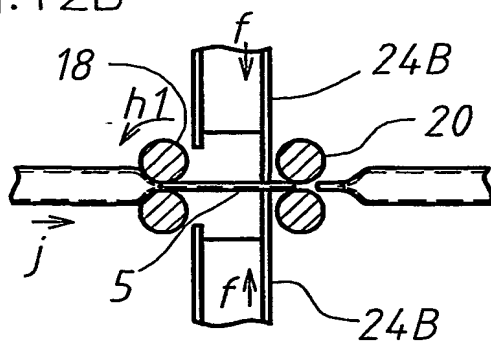


Fig.12C

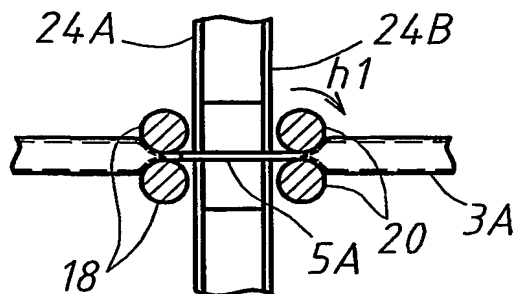


Fig.12D

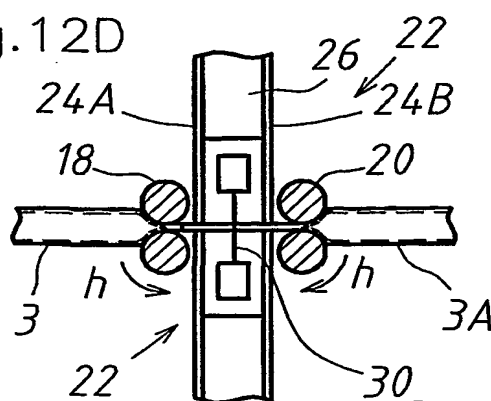


Fig.12A'

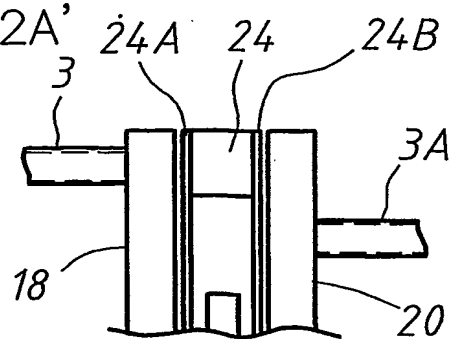


Fig.12B'

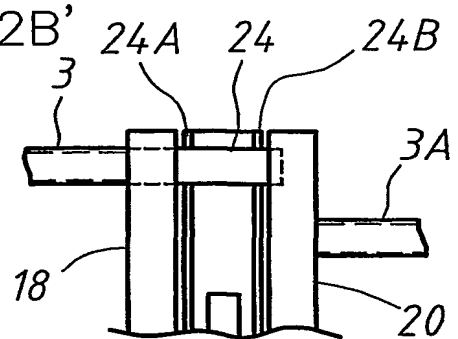


Fig.12C'

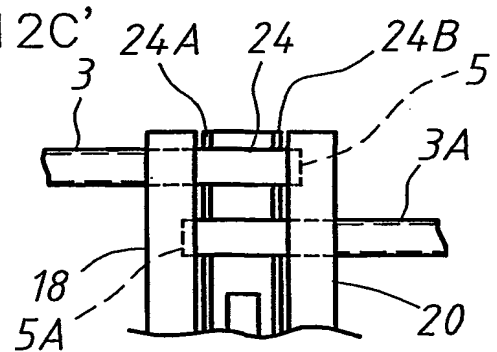
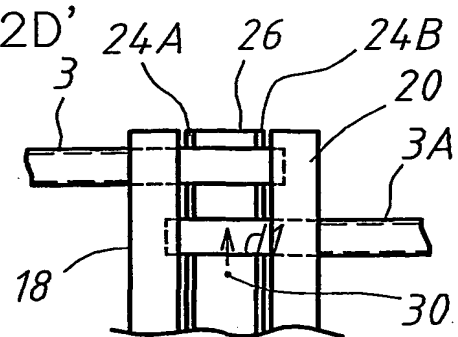


Fig.12D'



15/21

Fig.12E

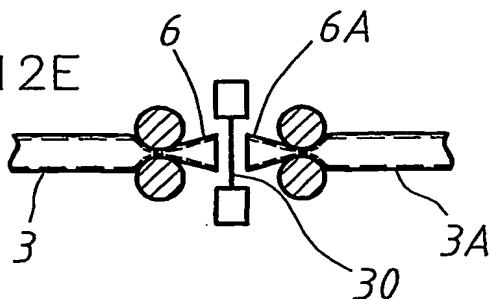


Fig.12E'

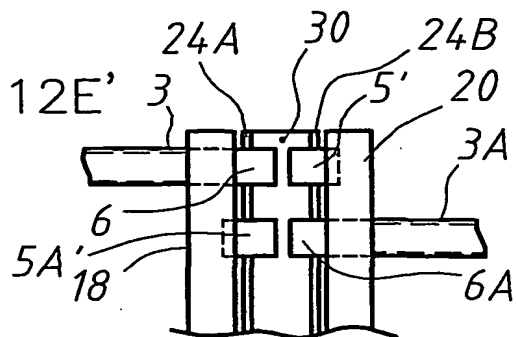


Fig.12F

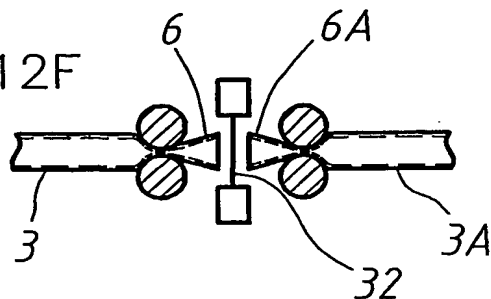


Fig.12F'

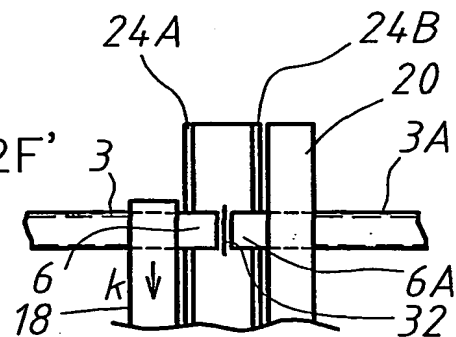


Fig.12G

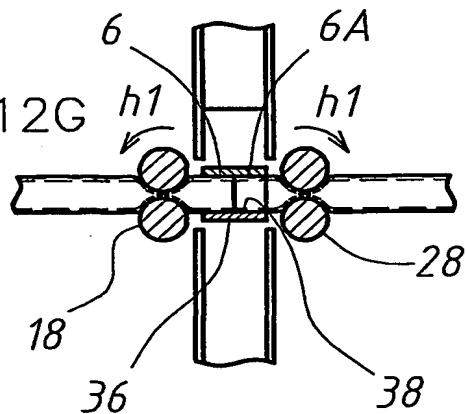


Fig.12G'

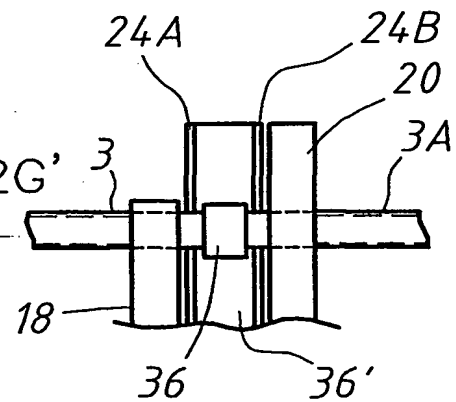


Fig.12H

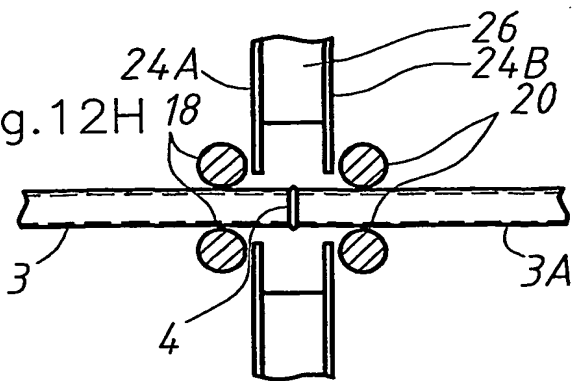
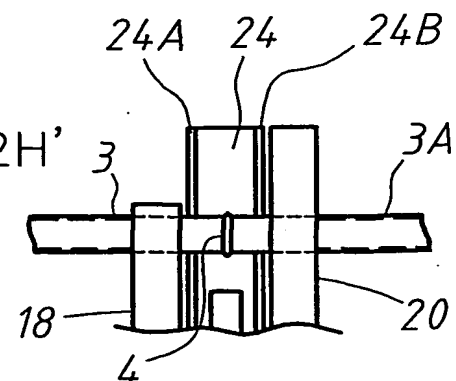


Fig.12H'



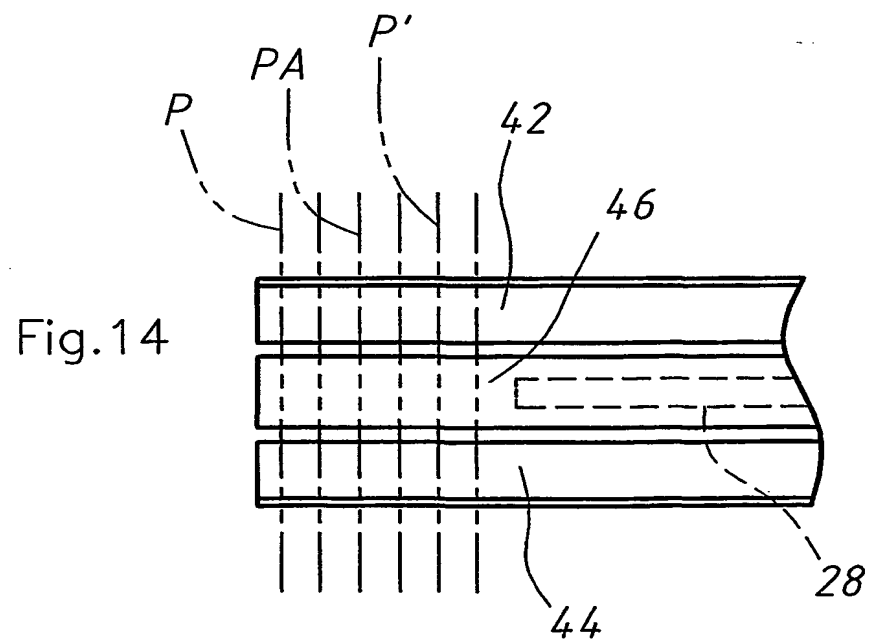
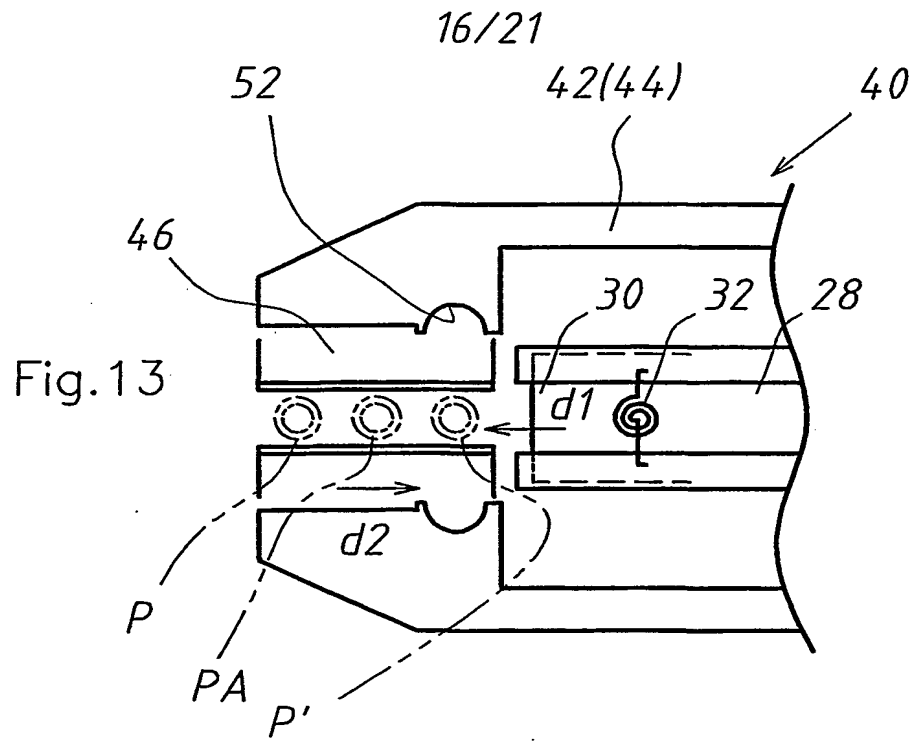


Fig.15A

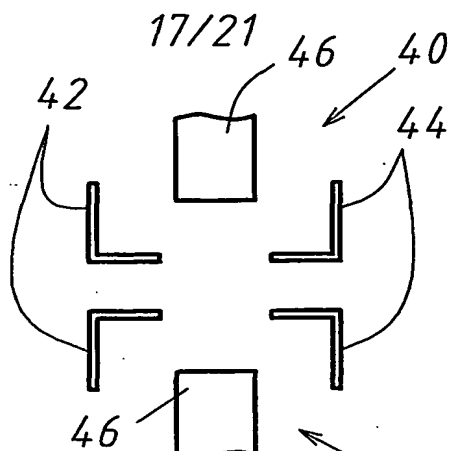


Fig.15B

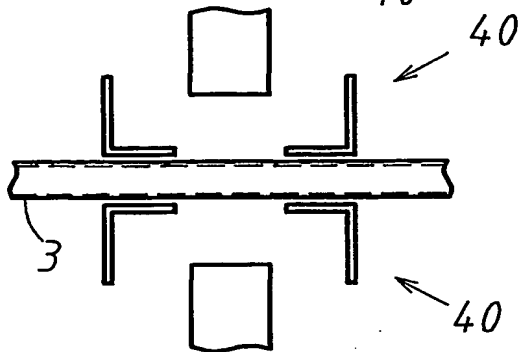


Fig.15C

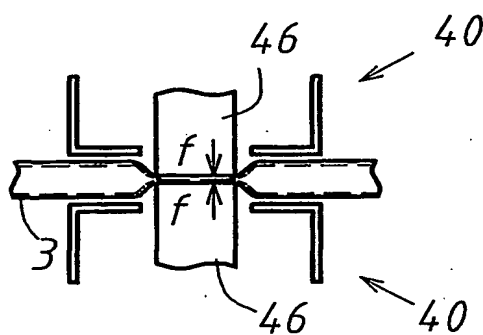
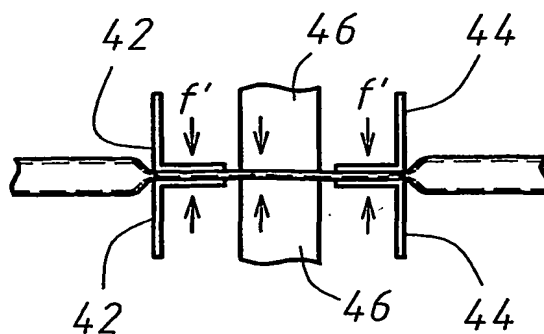
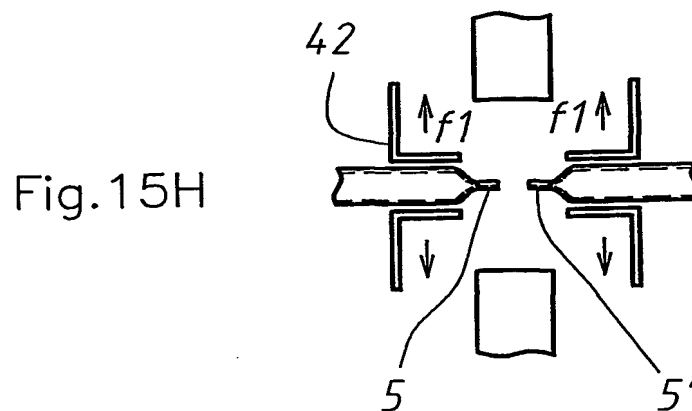
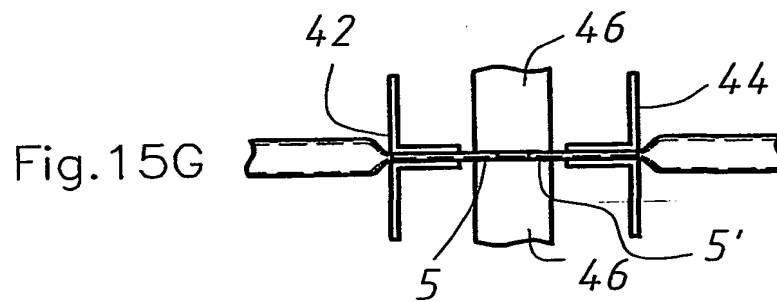
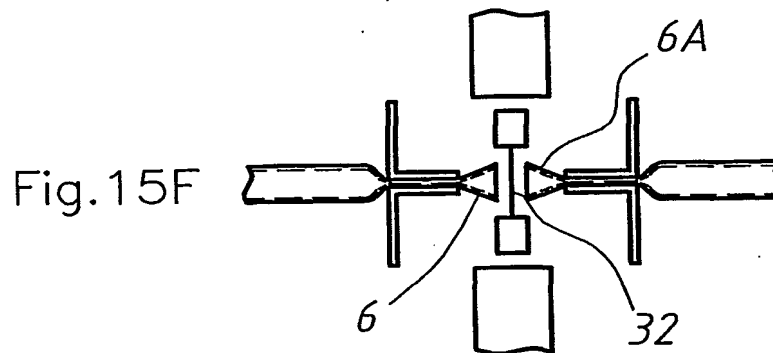
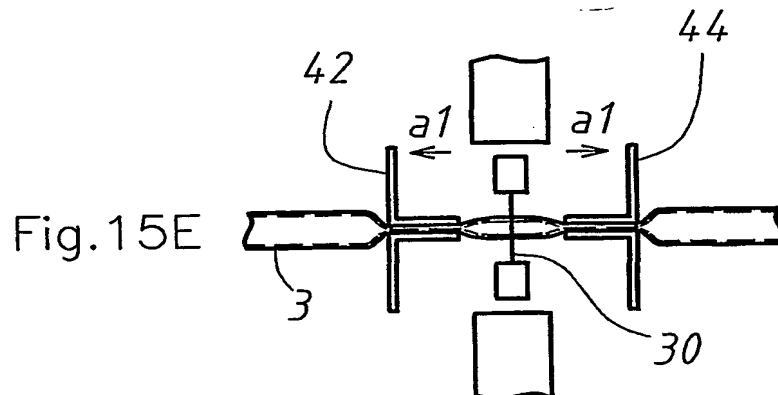


Fig.15D



18/21



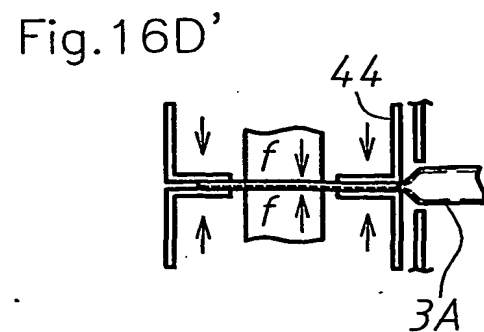
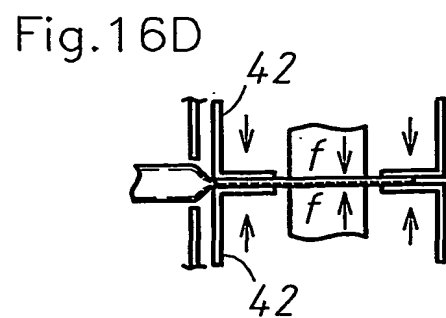
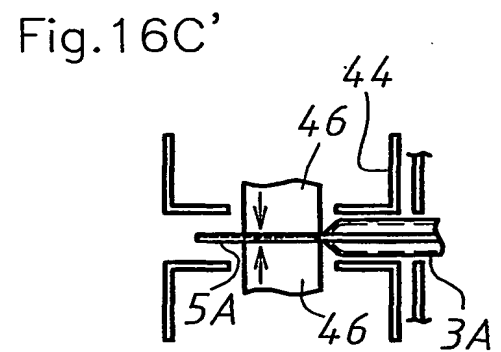
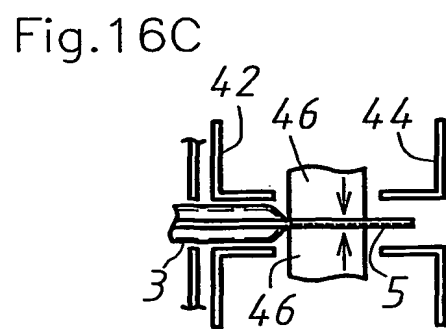
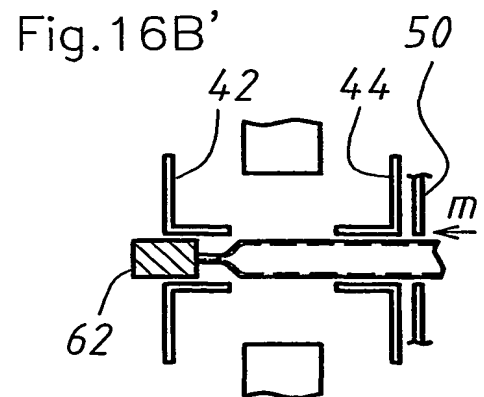
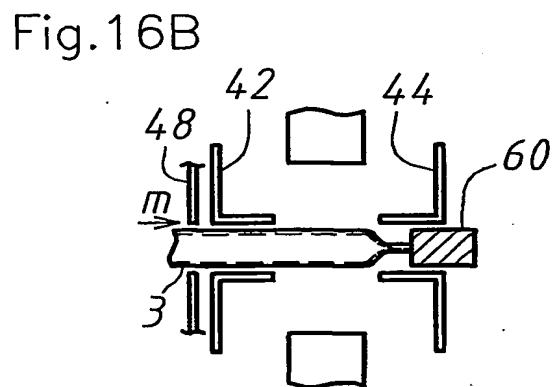
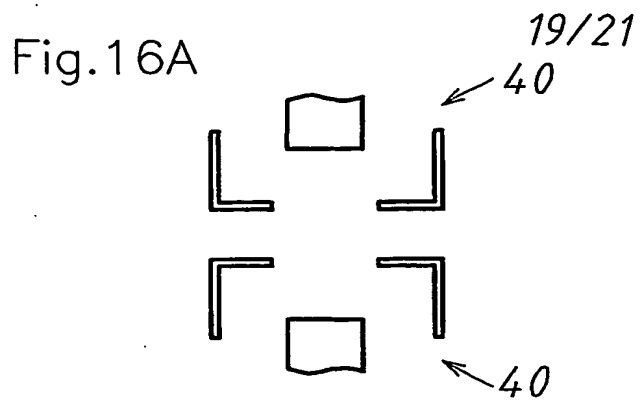


Fig.16E

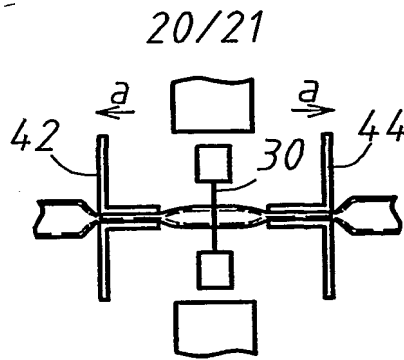


Fig.16F

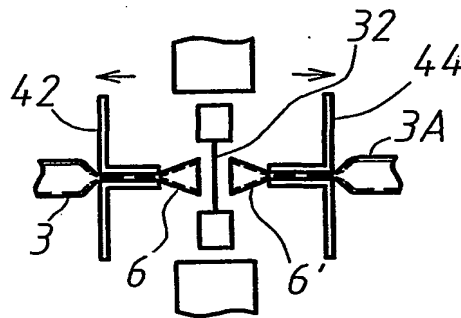


Fig.16G

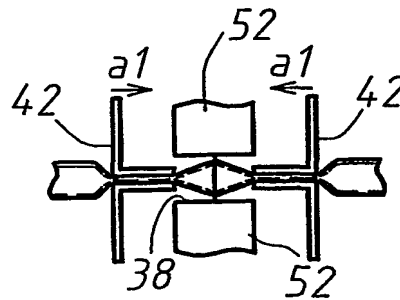
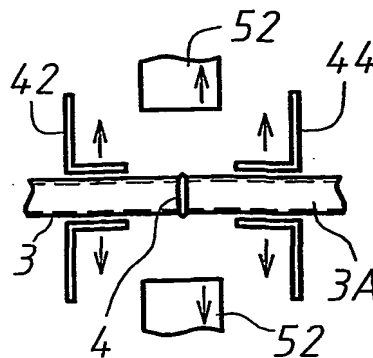
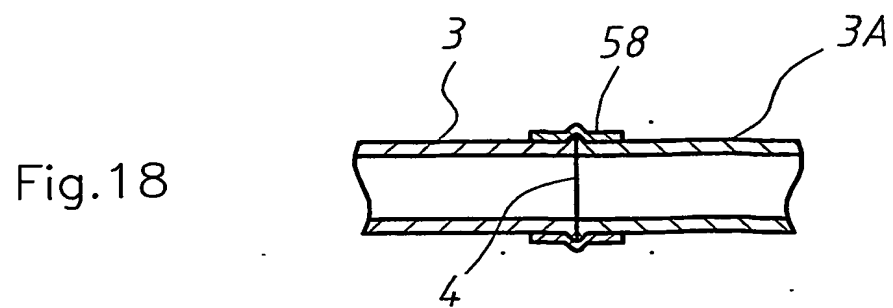
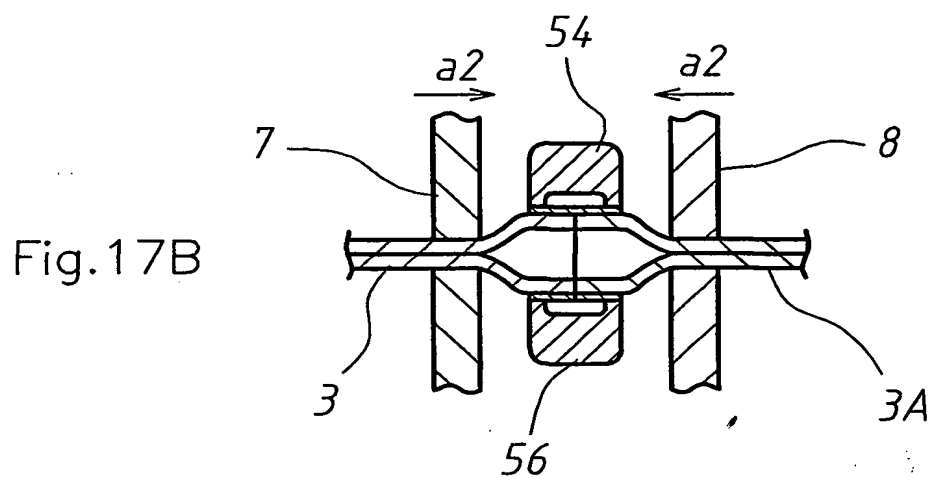
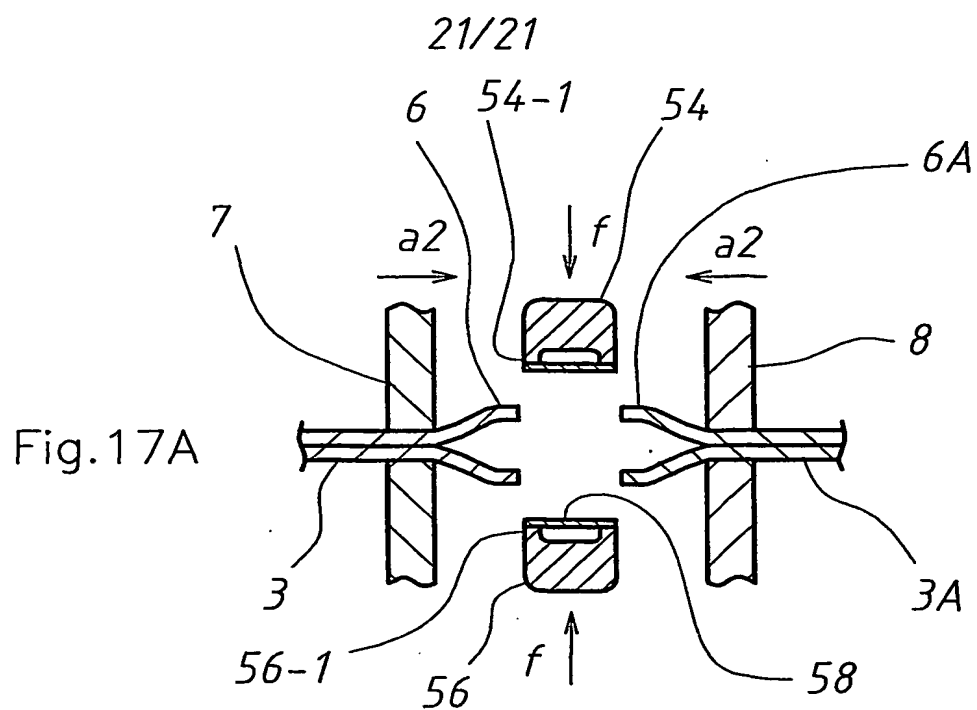


Fig.16H







## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/01174

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> A61M1/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> A61M1/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 194873 A2 (Du Pont), 17 September, 1986 (17.09.86), Fig. 3 & US 4619642 A1 & JP 3-11234 B2	1-29
Y	JP 10-263090 A (Nikkiso Co., Ltd.), 06 October, 1998 (06.10.98), Page 2; Par. No. [0007] (Family: none)	11,20
A	EP 731540 A1 (Denco, Inc.), 11 September, 1996 (11.09.96), Full text & US 5397425 A1 & JP 6-197957 A	1-29

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 14 May, 2002 (14.05.02)	Date of mailing of the international search report 04 June, 2002 (04.06.02)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP02/01174

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 847847 A1 (CKD Corp.), 17 June, 1998 (17.06.98), Full text & JP 10-165498 A	1-29

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> A61M1/14

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> A61M1/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP 194873 A2 (DU PONT) 1986. 09. 17、FIG. 3 & US 4619642 A1 & JP 3-11234 B2	1-29
Y	JP 10-263090 A (日機装株式会社) 1998. 1 0. 06、第2ページ第【0007】欄 (ファミリーなし)	11, 20

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 05. 02

国際調査報告の発送日

04.06.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

稲村 正義

3E

9141

電話番号 03-3581-1101 内線 3344

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP 731540 A1 (DENCO, INC.) 1996. 09. 11、 全文 & US 5397425 A1 & JP 6-197957 A	1-29
A	EP 847847 A1 (CKD CORPORATION) 1998. 06. 1 7、全文 & JP 10-165498 A	1-29

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)